ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК им. В. И. ЛЕНИНА

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

TRUDY

ТРУДЫ

Vsesoyuznogo Instituta

ВСЕСОЮЗНОГО ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Zashchi Rasteni.

ВЫПУСК 11

Inst. Vsesoyuz. Inst. Zashch. Rast.

ЛЕНИНГРАД
1958

4 DEC 1958

ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК им. В. И. ЛЕНИНА
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ТРУДЫ ВСЕСОЮЗНОГО ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ВЫПУСК 11

ЛЕНИНГРАД—1958

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. М. Поляков (ответственный редактор), *Е. М. Шумаков* (зам. ответственного редактора), проф. *В. Н. Старк*, *П. В. Сазонов*, *К. М. Степанов*, проф. *С. М. Тупеневич*, проф. *Б. Ю. Фалькенштейн*, *Н. С. Федоринчик*, проф. *И. П. Яценко*

ALL-UNION LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCE
ALL-UNION SCIENTIFIC-RESEARCH
INSTITUTE OF PLANT PROTECTION

THE PROCEEDINGS
OF ALL-UNION SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF PLANT PROTECTION

VOLUME 11

LENINGRAD — 1958

ПРЕДИСЛОВИЕ

Всесоюзный институт защиты растений проводит большую работу по подготовке высококвалифицированных кадров научных работников в области защиты растений и карантина.

Настоящий сборник составлен из аспирантских работ, выполненных за последние годы. Относятся они к различным вопросам защиты растений от вредителей и болезней.

Описанию вредителей зерновых злаковых культур посвящены статьи В. И. Танского о пшеничном трипсе и Л. П. Синицыной о мухе зеленоглазке.

По лесной энтомологии даны статьи Е. И. Паншиной о полезной деятельности насекомоядных птиц в сосновых насаждениях лесостепи и И. А. Петровой о формировании и размещении очагов большого соснового усача в насаждениях Савальского лесничества.

И. А. Чураев посвятил свою работу карантинному вредителю — американской белой бабочке, ее вредоносности и кормовой специализации.

Вопросы микологии и фитопатологии представлены исследованиями Г. А. Козыревой о корневых гнилях яровой пшеницы в районах освоения целинных и залежных земель и агробиологическом обосновании мероприятий по борьбе с ними, М. Т. Петрухиной о системе опрыскиваний виноградной лозы против мильдью и У. Дошимова о влиянии климатических условий на развитие монилиального ожога абрикоса в Средней Азии.

А. А. Петунова в своей работе освещает вопросы химической борьбы с сорняками на посевах кориандра.

Все указанные выше исследования выполнены авторами в лабораториях Всесоюзного института защиты растений.

Редакционная коллегия

В. И. ТАНСКИЙ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЗАСЕЛЕННОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПШЕНИЧНЫМ ТРИПСОМ HAPLOTHRIPS TRITICI KURD. И ВРЕДОНОСНОСТЬ ЕГО В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Пшеничный трипс Haplothrips tritici Kurd. является широко распространенным вредителем пшеницы, особенно многочисленным в степной и лесостепной зонах Советского Союза. Высокой численности достигает он и в Северном Казахстане (Бей-Биенко, 1939). Несмотря на свои малые размеры, пшеничный трипс может причинить значительный ущерб урожаю; так, по данным Рубцова (1935) и Гриванова (1938), вес зерна от деятельности личинок пшеничного трипса снижается почти на 5%. По мнению Нефедова (1948), вредоносность трипса зависит от сортовых особенностей пшеницы и колеблется от 2 до 14%.

Скрытый образ жизни, сравнительно небольшой вред, причиняемый трипсом в каждом отдельном случае, и обширность заселяемых им площадей посевов пшеницы делают применение инсектицидов малорентабельным мероприятием. В связи с этим, большое значение приобретают работы по выявлению сортовой устойчивости пшеницы к этому вредителю. Нельзя забывать, что даже небольшие преимущества одного сорта по сравнению с другими в отношении устойчивости, при огромных площадях посевов пшеницы, дают колоссальное количество сохраненного урожая без дополнительных затрат для его получения.

В настоящей работе сделана попытка оценки основных рекомендованных для Кустанайской области сортов пшеницы в отношении заселенности их пшеничным трипсом и определения его вредоносности в условиях Северного Казахстана. Кроме того, некоторое внимание уделено вопросу сравнительной численности трипса на пшенице, других культурных злаках и в природных ассоциациях.

Наши исследования проводились в Кустанайской области на полях Карабалыкской селекционной станции. Климат этого района резко континентальный с высокими летними температу-

рами, сильными морозами зимой и неустойчивым увлажнением. Среднегодовое количество осадков около 300 мм, причем основное количество их выпадает летом и осенью. Зимы малоснежные (Муравлев, 1954). Такое распределение осадков неблагоприятно сказывается на посевах озимых хлебов, площади которых в Северном Казахстане ничтожны по сравнению с посевами яровой пшеницы.

Сравнительная заселенность пшеничным трипсом сортов яровой пшеницы

Много внимания изучению устойчивости пшеницы к пшеничному трипсу уделил Нефедов (1948), работавший, главным образом, в Сталинградской области. На основе исследования большого числа сортов пшеницы он пришел к выводу, что местные сорта заселяются трипсом в большей степени, нежели сорта, полученные из других мест или находящиеся в конкурсном испытании. Сорта гибридного происхождения, как правило, поражаются слабее исходных форм. Чесноков (1956) считает, что степень заселения взрослыми трипсами растений пшеницы не связана со сроками выколашивания, наличие или отсутствие остей тоже не оказывает само по себе влияния на повреждаемость сортов пшеницы трипсом.

Таблица 1

Заселенность личинками пшеничного трипса сортов яровой пшеницы
(среднее из 75 измерений)

Сорта	Акмолинка 1	Цезиум 111	Смена	Гордеиформе 189
Сроки колошения . .	30/VI	25/VI	24/VI	22/VI
Даты учетов	26/VII	19/VII	18/VII	22/VII
Зерен на колос . . .	29,0	26,0	27,6	24,4
Личинок на колос .	90,4	60,1	52,9	35,2
Личинок на зерно .	3,12	2,31	1,96	1,44
%	100,0	74,0	62,5	46,1

Нами была исследована сравнительная заселенность личинками пшеничного трипса основных рекомендованных для Кустанайской области сортов яровой пшеницы: три сорта мягкой пшеницы — Акмолинка 1, Цезиум 111 и Смена и один сорт твердой — Гордеиформе 189. Эти сорта были высеяны чередующимися полосами в два срока: 30 апреля и 10 мая 1955 г. На стадии молочной спелости установлено, что наиболее заселяется пшеничным трипсом Акмолинка 1, наименее — Гордеиформе 189 (табл. 1). Эта закономерность отмечена на обоих сроках посева, хотя на более позднем посеве общая численность личинок в колосьях заметно возросла.

Небольшое количество изучавшихся сортов не дает возможности всестороннего определения причин различной степени заселенности сортов пшеничным трипсом. Однако знание биологических свойств трипса в Кустанайской области позволяет выделить некоторые особенности развития пшеницы, в той или иной степени влияющие на численность пшеничного трипса. При изучении устойчивости пшеницы к пшеничному трипсу прежде всего возникает вопрос: как сказываются сортовые особенности на выживаемости личинок трипса? Анализами колосьев в конце массовой яйцекладки, в период отрождения молодых личинок и перед уходом взрослых личинок на зимовку было установлено, что выживаемость личинок весьма высокая и мало зависит от сорта (табл. 2). Во всяком случае, выживаемость как на наиболее поражаемом сорте (Акмолинка 1), так и на наименее поражаемом сорте (Гордеиформе 189) оказалась практически одинаковой.

Таблица 2

Выживаемость пшеничного трипса в период развития от яйца до взрослой личинки
(среднее на колос)

Сорт	Стадия развития трипса			Выживаемость (в процентах)
	яйца	молодые личинки	взрослые личинки	
Гордеиформе 189 . .	49,2	41,9	39,0	79,3
Акмолинка 1	47,9	45,9	41,4	86,4

Одним из путей выявления причин устойчивости растений к насекомым является изучение биологии вредителя и сопоставление ее с развитием растения-хозяина. В Северном Казахстане развитие пшеничного трипса хорошо приспособлено к развитию яровой пшеницы. Вылет взрослых трипсов достаточно точно совпадает с началом колошения яровой пшеницы, т. е. с наиболее благоприятной фазой для дополнительного питания и яйцекладки. Поля пшеницы начинают заселяться трипсами в конце трубкования, но к колосу они проникают только после появления трещины в обертке. На колосе максимальное число их наблюдается в период от выколашивания $^1/_4$ колоса до выколашивания $^3/_4$ его (рис. 1 и 2).

К полному выколашиванию большинство трипсов оставляет колос. Таким образом, основная масса трипсов на колосьях пшеницы находится сравнительно недолго: от рыхления обертки колоса до полного его выколашивания. В это же время откладывается большинство яиц. Эта особенность биологии трипса наталкивает на вопрос: не является ли быстрота выколашивания одной из причин разной степени заселенности сортов?

Определение продолжительности выколашивания было проведено нами на сортах Акмолинка 1 и Гордеиформе 189, как наиболее отличающихся по заселенности пшеничным трипсом. На посевах этих сортов было отмечено по 100 растений, а затем путем ежедневного осмотра установлена продолжительность фазы от появления трещины в обертке колоса до полного выколашивания. Для Акмолинки 1 она оказалась равной $3{,}7 \pm 0{,}06$ суток, для Гордеиформе 189 — $3{,}2 \pm 0{,}05$ суток.

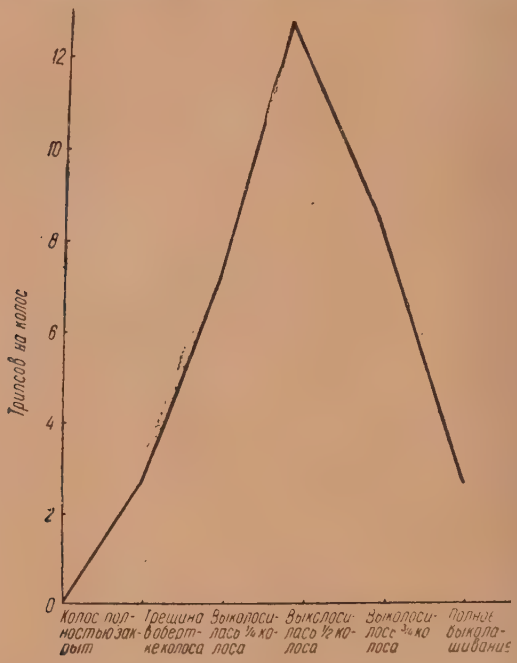

Рис. 1. Динамика численности пшеничного трипса на растениях пшеницы на разных этапах выколашивания

Итак, у Акмолинки 1 наиболее подходящая для яйцекладки пшеничного трипса стадия продолжается несколько дольше, чем у Гордеиформе 189, однако разница эта невелика (всего $0{,}5 \pm 0{,}08$ суток) и не может в полной мере объяснить разную степень заселяемости пшеничным трипсом этих сортов. Внутри каждого из этих сортов тоже намечается некоторая зависимость заселенности от продолжительности выколашивания, но статистическая обработка данных говорит о малой достоверности этой зависимости (табл. 3). Таким образом, мы не имеем возможности с достоверностью утверждать, что разница в продолжительности вы-

колашивания (во всяком случае, не превышающая одни сутки) сказывается на степени заселенности того или иного сорта, но определенная зависимость в сторону повышения заселенности с удлинением срока выколашивания все же наблюдается. Кроме того, некоторую роль в повышении заселенности сорта играет срок его колошения.

Таблица 3

Заселенность колосьев яровой пшеницы в зависимости от продолжительности стадии рыхление обертки — колошение
(среднее на колос)

Сорт	Выколашивание		Разница в заселенности	Коэффициент корреляции
	4 и более дней	3 и менее дней		
Акмолинка 1 . . .	27,0 ± 1,3	25,2 ± 1,3	1,8 ± 1,9	+0,163 ± 0,118
Гордеиформе 189	23,2 ± 2,2	21,0 ± 1,5	2,2 ± 2,6	+0,166 ± 0,137

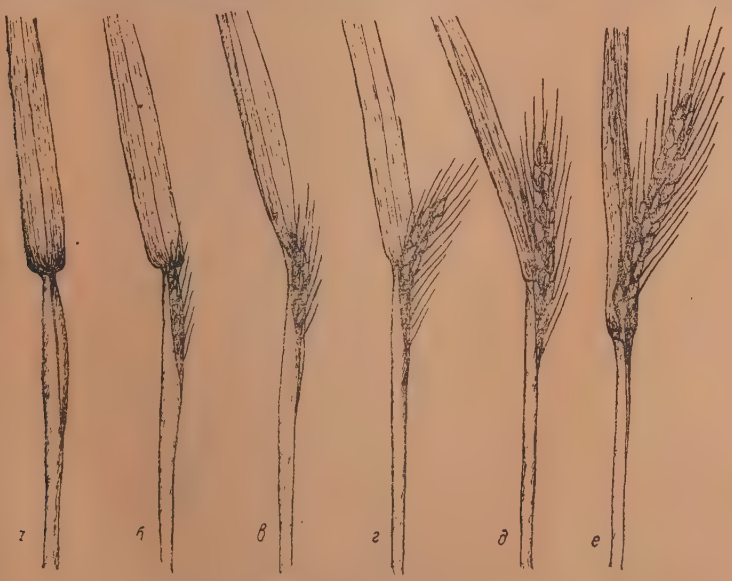

Рис. 2. Разные этапы выколашивания яровой пшеницы: *а* — колос полностью закрыт; *б* — трещина в обертке колоса; *в* — выколосилась 1/4 колоса; *г* — выколосилась 1/2 колоса; *д* — выколосилось 3/4 колоса; *е* — полное выколашивание.

Как было установлено нашими наблюдениями, запаздывание с посевом ведет к повышению пораженности пшеницы личинками пшеничного трипса. Такая же картина наблюдается при

одном и том же сроке посева нескольких сортов, отличающихся сроками колошения. В этом случае сорта с более поздним колошением заселяются трипсом в большей степени, чем сорта, колосящиеся раньше (табл. 1).

Срок колошения, как и продолжительность фазы от трещины в обертке колоса до его выколашивания, не объясняет в полной мере той или иной степени поражаемости сортов яровой пшеницы пшеничным трипсом, однако они определенно способствуют повышению или снижению заселенности. Таким образом, раннее и быстрое колошение является благоприятным свойством сорта в отношении заселяемости его пшеничным трипсом.

Заселенность пшеничным трипсом культурных и диких злаков

В Кустанайской области первые вылетевшие трипсы застают яровую пшеницу в начале трубкования, т. е. малопривлекательной для них, поэтому они в этот период вынуждены заселять другие, ранее колосящиеся, злаки. Из хлебов раньше других выколашивается озимая рожь, она-то и привлекает первых вылетевших трипсов; затем заселяется позже колосящаяся озимая пшеница и, наконец, яровая пшеница (рис. 3). Итак, налицо последовательное заселение: вначале озимых, затем яровых культур, что неоднократно отмечалось в литературе (Курдюмов, 1912, 1913; Нефедов, 1955). Однако, в отличие от того, что наблюдал Курдюмов на Украине и Нефедов в Сталинградской области, в Северном Казахстане озимые хлеба заселяются рано вылетевшими трипсами; сравнительно высокой численности здесь они достигают только благодаря тому, что концентрируются с больших площадей на небольших посевах озимых.

Как уже упоминалось, озимые в Кустанайской области высеваются в небольших масштабах и площади их посевов ничтожны в сравнении с посевами яровой пшеницы, поэтому, если бы здесь развитие на озимых являлось необходимым звеном в годовом цикле пшеничного трипса, то он никогда не достигал бы высокой численности. Однако дело обстоит не так.

Наблюдения в течение трех лет, резко различающихся по климатическим условиям, показали, что вылет основной массы пшеничного трипса в Кустанайской области достаточно точно приурочен к колошению яровой пшеницы, которая служит основным источником питания как имаго, так и личинок трипса. В районах же, где озимые занимают большое место в севообороте, наличие их необходимо для благополучия популяции пшеничного трипса. Например, на Украине (Курдюмов, 1912, 1913) вылет взрослых трипсов начинается в конце апреля — начале мая, а колошение яровой пшеницы — в начале июня. В этот промежуток времени трипсы и заселяют озимые, главным образом, озимую пшеницу.

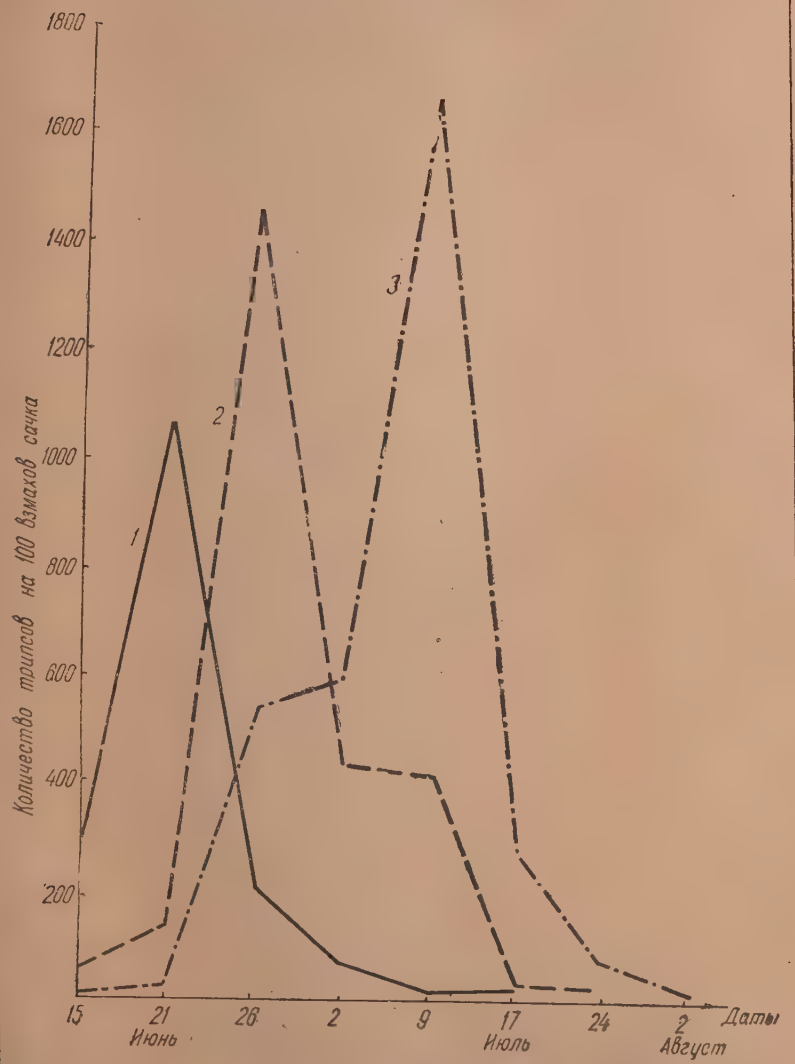

Рис. 3. Динамика численности пшеничного трипса на зерновых злаках в течение сезона.
1 — озимая рожь; *2* — озимая пшеница; *3* — яровая пшеница.

В Кустанайской области пшеничный трипс почти не откладывает яиц на озимую рожь. Яйца и личинки на колосьях ржи встречаются единично, на озимой же пшенице яйцекладка идет

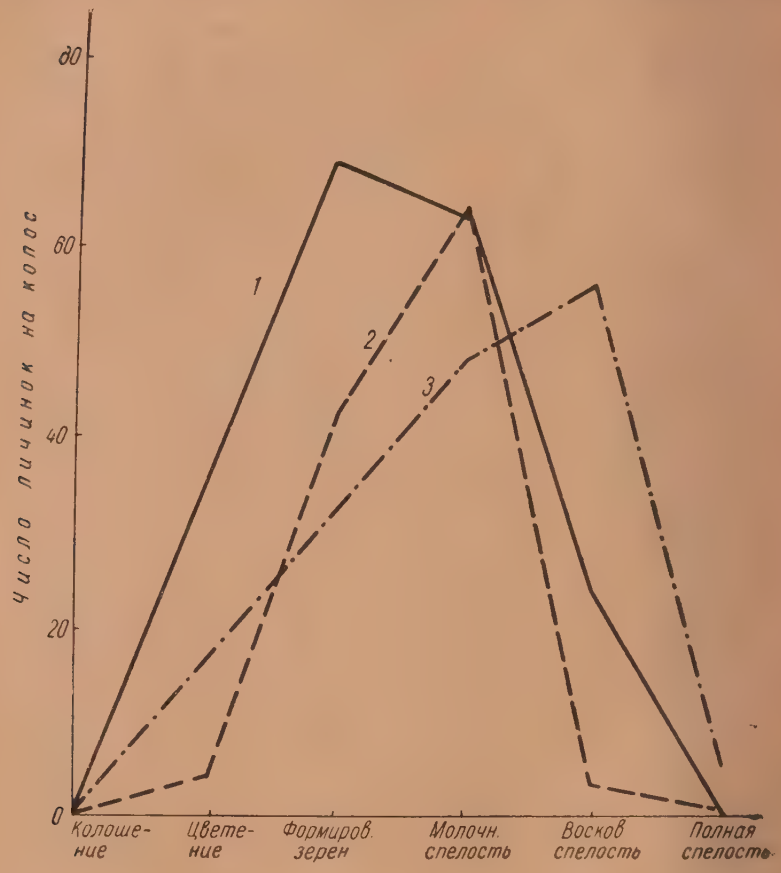

Рис. 4. Смещение максимума численности взрослых личинок пшеничного трипса в зависимости от наступления фаз развития озимой пшеницы и разных сроков посева яровой пшеницы:
1 — посев яровой пшеницы в конце мая; *2* — посев яровой пшеницы в начале мая; *3* — озимая пшеница.

энергично и число личинок в колосьях бывает достаточно высоким. Возможно, что одной из причин той или иной привлекательности культуры для яйцекладки являются сроки ее колошения и созревания.

На рано колосящихся культурах трипсы вынуждены откладывать яйца на растения, находящиеся на более поздних фазах развития, чем это является оптимальным для пшеничного трипса, личинки которого в этом случае не успевают закончить своего развития до созревания кормового растения. Это положение подтверждается наблюдениями за развитием личинок пшеничного трипса на озимой пшенице и на посевах яровой пшеницы в начале и в конце мая. Оказалось, что максимальное число взрослых личинок на этих полях наблюдается на разных фазах развития культуры (рис. 4). Так, если численность личинок на озимой пшенице достигла максимума только к восковой спелости, то на раннем посеве яровой пшеницы это произошло в фазу молочной спелости, а на позднем — в период формирования зерен. Очевидно, что при более раннем развитии озимой ржи личинки пшеничного трипса закончить своего развития до созревания посева не смогут. Таким образом, одним из факторов, ограничивающих круг заселяемых пшеничным трипсом злаков, можно рассматривать срок их выколашивания.

В начале лета пшеничный трипс заселяет в заметном числе посевы многолетних трав, из которых в Кустанайской области распространены, главным образом, пырей бескорневищный, житняк посевной и костер безостый. Эти травы начинают колошение раньше яровой пшеницы и некоторое время привлекают пшеничного трипса, однако он здесь держится недолго, не достигает высокой численности (табл. 4) и практически не откладывает яиц. Значение посевов злаковых трав как источника питания пшеничного трипса незначительно.

Таблица 4

Численность пшеничного трипса на посевах злаковых трав
(на 100 взмахов сачка)

Фаза развития растений	Пырей бескорневищный		Житняк посевной		Костер безостый
	1954 г.	1956 г.	1954 г.	1956 г.	
Колошение	192	—	216	94	252
Цветение	32	188	14	56	45
Формирование зерен . .	26	55	8	5	10

Кроме посевов культурных злаков, в небольших количествах встречается пшеничный трипс в естественных злаковых ассоциациях, среди которых больше других заселены пырейные залежи (табл. 5), но и здесь численность трипса в десятки раз ниже, чем на посевах пшеницы, где за одно кошение в 100 взмахов сачка улавливается до 1,5—2 тысяч экземпляров пшеничного трипса. Эти наблюдения близки к литературным данным (Бей-Биенко,

Григорьева и Четыркина, 1936; Бей-Биенко, 1954). Однако, и небольшие запасы трипса на целинах и залежах могут положить начало быстрому нарастанию численности вредителя на посевах

Таблица 5

Численность пшеничного трипса на целинных и залежных стациях
(на 100 взмахов сачка)

Стации	1954 г.							1955 г.				
	Июнь		Июль					Июнь		Июль		Август
	1	16	1	6	16	23	30	16	27	11	25	17
Пырейная залежь	0	2	78	21	—	11	20	0	46	20	2	—
Типчаковая залежь	0	1	37	23	—	—	9	0	12	0	0	0
Целина	0	1	21	—	7	—	6	0	0	0	0	0

пшеницы после освоения естественных мест его обитания. Возможно, что определенную роль в малочисленности трипса на злаковых травах и в естественных ассоциациях играют сроки колошения этих злаков, которое начинается значительно раньше, чем у яровой пшеницы, в силу чего здесь могут развиваться только рано вылетевшие трипсы.

Вредоносность пшеничного трипса

Впервые на вредную деятельность пшеничного трипса обратил внимание Курдюмов (1912), установивший, что она выражается, главным образом, в снижении абсолютного веса зерна. Исходя из глазомерной оценки, вред, причиненный пшеничным трипсом, Курдюмов считал небольшим.

Впервые количественные показатели вредоносности пшеничного трипса приводит Щеголев (1930), по данным которого при заражении пшеничным трипсом «мягкой пшеницы Альбидум 0721 абсолютный вес зерна уменьшился на 27,7%, а у твердой пшеницы Мелянопус 069 абсолютный вес зерна уменьшился на 12,7%. Число зерен не изменилось».

Принципиально новая методика определения вредоносности пшеничного трипса была предложена Рубцовым (1935). Сущность его метода состоит в том, что вредоносность определяется путем сравнения веса зерен без личинок трипса с весом зерен, на которых обнаружены личинки. При этом автор исходил из предпосылки, что личинки пшеничного трипса не совершают миграций внутри колоса и питаются в местах отрождения. В последующие годы этой методикой воспользовались Павлов (1936) и Гриванов (1938). По мнению авторов, работавших по методу Рубцова, общая потеря от повреждений личинками трипса исчисляется примерно в 5%.

Основным недостатком метода Рубцова является недоказанность положения об отсутствии миграций личинок пшеничного трипса в пределах колоса, недооценка роли в развитии зерна колосковых чешуек и цветочных пленок, которые являются местом питания значительного числа личинок, и большая громоздкость самого метода. Все это в свое время отметил Нефедов (1948), который предложил более простую методику исчисления потерь от деятельности личинок пшеничного трипса. Сущность метода состоит в том, что колос рассматривается как единое целое, а степень повреждения определяется сравнением веса колосьев, в разной мере заселенных личинками трипса. При этом, по числу обнаруженных личинок, колосья делятся на группы и вес 1000 зерен группы с минимальной заселенностью служит стандартом, с которым сравнивается вес 1000 зерен колосьев остальных групп. Анализы проводятся в конце молочной — начале восковой спелости, так как вредоносность трипса в это время достигает максимума.

Определение вредоносности пшеничного трипса в Северном Казахстане мы проводили в 1955 и 1956 гг. на двух сортах яровой пшеницы: Акмолинка 1 и Гордеиформе 189. Первый из них заселяется трипсом в наибольшей, а второй — в наименьшей степени. За основу была взята методика Нефедова, однако с некоторыми изменениями. Нефедов исходил из общего числа личинок в колосе, нам же представляется, что в снижении веса зерен имеет большое значение среднее число личинок, приходящихся на одно зерно. При таком подходе учитывается не только количество личинок в колосе, но и число зерен в нем, так как при одном и том же числе личинок, но разной озерненности вредоносность будет различной. Поэтому мы разбивали колосья по группам, исходя из среднего числа личинок трипса, приходящихся на зерно в каждом колосе; для этого количество личинок, найденных в колосе, делили на число зерен в нем.

По наблюдениям Нефедова (1955), существует положительная корреляция между числом зерен в колосе и его заселенностью личинками пшеничного трипса. Таким образом, при разделении колосьев по группам, как правило, колосья с меньшим числом зерен попадут в группу меньшей пораженности, а колосья с большим числом зерен — в группу большей пораженности. В связи с этим возникает вопрос: имеет ли место коррелятивная связь между числом зерен в колосе и весом одного зерна?

На этот вопрос Нефедов отвечает отрицательно. Наши же наблюдения не вполне это подтверждают. Для Акмолинки 1 действительно установлена положительная корреляция между числом зерен в колосе и его заселенностью личинками трипса и отсутствие корреляции между числом зерен в колосе и весом одного зерна. В то же время для Гордеиформе 189 установлены обратные зависимости (табл. 6). Кроме того, и в литературе имеются указания на существование положительной корреляции

между числом зерен в колосе и весом одного зерна (Любищев, 1930).

Таблица 6

Корреляционные зависимости, отражающие основные соотношения между озерненностью колоса, заселенностью его личинками пшеничного трипса и весом одного зерна

Сорт	Годы	Корреляция между числом зерен и заселенностью колоса	Корреляция между весом зерна и числом их в колосе	Корреляция между числом личинок на зерне и озерненностью колоса
Акмолинка 1	1955	$+0{,}554 \pm 0{,}08$	$-0{,}019 \pm 0{,}116$	$+0{,}185 \pm 0{,}110$
	1956	$+0{,}655 \pm 0{,}05$	$+0{,}192 \pm 0{,}094$	$+0{,}226 \pm 0{,}095$
Гордеиформе 189	1955	$+0{,}111 \pm 0{,}114$	$+0{,}425 \pm 0{,}115$	$-0{,}529 \pm 0{,}083$
	1956	$+0{,}058 \pm 0{,}099$	$+0{,}680 \pm 0{,}057$	$-0{,}426 \pm 0{,}081$

Возникает вопрос: не является ли установленное Нефедовым и нами (для Акмолинки 1) отсутствие корреляции между числом зерен в колосе и весом одного зерна следствием положительной корреляции между числом зерен в колосе и числом личинок в нем? Действительно, рассматривая данные в отношении Гордеиформе 189, легко установить, что отсутствие корреляции между числом зерен в колосе и его заселенностью влечет за собой наличие положительной корреляции между числом зерен в колосе и весом одного зерна.

Нефедовым (1948) установлено, что вредная деятельность личинок пшеничного трипса проявляется не раньше молочной спелости пшеницы. На более ранних стадиях развития снижения веса зерен при увеличении числа личинок установить не удалось; наблюдается даже обратная картина, т. е. наивысший вес зерна получен с колосьев максимальной зараженности личинками. Изучение биологии пшеничного трипса в какой-то мере позволяет подойти к объяснению этого факта.

Нами было установлено, что личинки распределяются по колосу неравномерно и меняют свое местонахождение в зависимости от развития колоса; так, если на первых этапах развития зерна личинки пшеничного трипса, в основном, держатся на колосковых чешуйках и в пустых колосках, то по мере развития зерен значительная часть их переходит на питание за счет последних (табл. 7). Следовательно, на ранних стадиях развития колоса личинок на зернах очень мало и эффект от их деятельности невелик, и только в период молочной спелости на зернах концентрируется значительное число личинок. В то же время из таблицы Нефедова (стр. 83 его работы) явствует, что заселенность колоса личинками находится в прямой зависимости от числа зерен в нем.

Можно полагать, что повышение веса зерен с повышением заселенности колоса личинками, отмеченное Нефедовым, объясняется наличием положительной корреляции между озерненностью колоса и весом одного зерна. Влияние же личинок на ранних стадиях развития зерен почти не ощущается, так как они в это время питаются за счет колосковых чешуек и цветочных пленок.

Таблица 7

Распределение личинок по колосу яровой пшеницы в зависимости от стадии развития зерен
(число личинок в процентах)

Части колоса	Стадия развития колоса			
	формирование зерен	начало молочной спелости	молочная спелость	конец молочной спелости
Зерна	9,5	19,2	45,8	57,4
Чешуйки	51,0	39,8	40,8	33,3
Пустые колоски .	39,5	41,0	13,4	9,3
Всего . . .	100	100	100	100

Переход значительного числа личинок на питание зерном, происходящий в период молочной спелости, изменяет картину и обнаружить связь между озерненностью и весом зерна в этот период часто бывает трудно, так как существует прямая зависимость между числом зерен в колосе и его заселенностью личинками пшеничного трипса.

Итак, по-видимому, существует прямая зависимость между озерненностью колоса и весом одного зерна в нем, но в некоторых случаях на стадии молочной спелости она оказывается подавленной благодаря деятельности личинок пшеничного трипса.

Таким образом, методика Нефедова страдает определенной степенью неточности в сторону занижения действительной вредоносности пшеничного трипса, так как за стандарт им принимаются колосья с низкой озерненностью и, следовательно, с более низким абсолютным весом зерен. Если взять за отправный пункт не среднее число личинок на колос, а число их на зерно, то для Акмолинки 1 положительная зависимость между числом личинок на зерно и числом зерен в колосе оказывается менее выраженной, а для Гордеиформе 189 — даже отрицательной (табл. 6). Таким образом, после разбивки колосьев на группы по числу личинок на зерно, мы в первом случае получаем меньшую ошибку в сторону занижения потерь, во втором — даже некоторое завышение их. Определение зависимости между числом личинок на зерно и весом зерна показало довольно высокую отрицательную

корреляцию: для Акмолинки 1 — 0,5853 ± 0,0665, для Гордеиформе 189 — 0,6036 ± 0,0635.

В 1955 г. учеты проводились перед уходом личинок на зимовку, т. е. в конце молочной спелости. В это время заселенность Гордеиформе 189 составляла 27,8 ± 1,2 личинок на колос при средней озерненности 24,9 ± 0,7, Акмолинки 1 — 68,3 ± 1,5 личинок при озерненности 31,5 ± 0,5.

В 1956 г. колосья для учетов были взяты несколько позже, уже в период ухода личинок на зимовку — в начале восковой спелости, когда численность личинок на колосьях начала снижаться. Заселенность в это время была на посеве Гордеиформе 189 — 20,8 ± 1,0 личинок на колос при среднем числе зерен 35,5 ± 1,1; на посеве Акмолинки 1 — 32,2 ± 1,1 личинки на колос при среднем числе зерен 26,8 ± 0,5. Следовательно, заселенность колосьев пшеничным трипсом, особенно в 1956 г., была сравнительно невелика.

Взятые для анализа колосья разбивались на группы по числу личинок, приходящихся на одно зерно в каждом колосе, и группа с минимальной заселенностью служила стандартом. Коэффициент вредоносности определялся для каждой группы по формуле:

$$q = \frac{a - b}{a} \cdot 100,$$

где a — вес 1000 зерен колосьев минимальной пораженности; b — вес зерен любой пораженности, но выше минимальной.

Общие потери определялись по формуле Нефедова (1948):

$$Q = \frac{K_1 q_1 + K_2 q_2 \ldots + K_n q_n}{100},$$

где K_1, $K_2 \ldots K_n$ — встречаемость колосьев с определенной степенью пораженности, выраженная в процентах; q_1, $q_2 \ldots q_n$ — коэффициенты вредоносности для различных по пораженности групп колосьев.

Анализы проводились следующим образом: каждый колос осторожно срезался ножницами в бумажный конверт, который плотно заклеивался и помещался в атмосферу паров эфира. В лаборатории колосья тщательно анализировались, причем подсчитывалось число личинок в колосе, а зерна собирались в бумажные пакетики для каждого колоса отдельно и высушивались до постоянного веса, а затем проводилось взвешивание и пересчет веса зерен каждого колоса на вес 1000 зерен. Таким образом было установлено, что потери Гордеиформе 189 составляют 6,0—7,5%, для Акмолинки 1 — 5,5% (табл. 8).

Заселенность пшеницы трипсом в 1955 г. была заметно выше, чем в 1956 г., однако потери по годам в пределах одного сорта

различаются очень мало. Объясняется это, с одной стороны, тем, что с возрастанием числа личинок на колосьях растет и число их в группе, взятой за стандарт, с другой стороны, учеты в 1955 г., в год большей заселенности колосьев, были проведены в период, когда вредная деятельность трипса не достигла своего максимума.

Таблица 8

Вредоносность личинок пшеничного трипса в 1955 и 1956 гг.

Годы	Группы по числу личинок на зерно	В процентах	Зерен на колос	Личинок на зерно	Абсолютно сухой вес 1000 зерен (в г)	Коэффициент вредоносности по группам (в процентах)	Потери (в процентах)
	На Гордеиформе 189						
1955	0—0,7	20	29,9	0,52	31,0 ± 1,65	0	
	0,71—1,5	48	25,4	1,02	29,0 ± 0,93	6,5	6,13
	Больше 1,5	32	21,5	1,94	28,1 ± 1,06	9,4	
1956	0—0,3	21	43,8	0,2	37,4 ± 0,95	0	
	0,31—1,0	60	35,4	0,53	34,8 ± 0,55	7,0	7,6
	Больше 1,0	19	27,0	1,41	30,7 ± 1,02	17,9	
	На Акмолинке 1						
1955	0—1,5	13	30,6	1,2	23,6 ± 0,64	0	
	1,51—2,0	31	30,3	1,8	22,5 ± 0,53	4,7	5,67
	2,01—2,5	30	33,3	2,3	22,0 ± 0,52	6,8	
	Больше 2,5	26	31,8	3,08	21,6 ± 0,45	8,5	
1956	0—0,7	9	25,9	0,6	26,5 ± 0,53	0	
	0,71—1,0	30	25,7	0,85	25,4 ± 0,48	4,1	5,59
	1,01—1,5	42	27,9	1,3	24,8 ± 0,39	6,4	
	Больше 1,5	19	28,8	1,75	24,1 ± 0,59	8,6	

Исходя из этих соображений, приходится допустить, что данные о потерях от деятельности трипса в 1955 г. несколько занижены. В отношении величины потерь по сортам, по-видимому, для Гордеиформе 189 полученные результаты близки к истине или несколько завышены, так как из табл. 8 видно, что за стандарт взята группа колосьев с наивысшей озерненностью, а это, при наличии положительной корреляции между числом зерен в колосе и весом одного зерна вне зависимости от деятельности

личинок пшеничного трипса, должно повести к повышению веса зерен в группах колосьев с большей озерненностью. Личинки же пшеничного трипса усугубляют это различие. С другой стороны, беря за стандарт колосья с определенной заселенностью личинками, а не совершенно свободные от них, мы несколько недоучитываем потери. Таким образом, недоучитывая в одном, но получая завышенные данные в другом, мы в результате мало отклоняемся от истины.

В отношении Акмолинки 1 закономерного снижения числа зерен в колосе с повышением заселенности зерен личинками не наблюдается (табл. 8), налицо скорее даже обратная зависимость; кроме того, за стандарт, в силу необходимости, взяты колосья со сравнительно высокой пораженностью личинками, — все это говорит о том, что полученные нами показатели потерь для этого сорта занижены и фактически должны быть выше. Такое положение исключает возможность непосредственного сравнения общих потерь по сортам. Поэтому для получения более сравнимых показателей, мы определили коэффициент вредоносности пшеничного трипса для каждого сорта при увеличении средней заселенности зерен в два раза.

Таблица 9

Коэффициент вредоносности пшеничного трипса на Акмолинке 1 и Гордеиформе 189 при увеличении среднего числа личинок на зерне в два раза

Годы	Сорт	Личинок на зерно	Зерен на колос	Абсолютно сухой вес 1000 зерен (в г)	Коэффициент вредоносности (в процентах)
1955	Акмолинка 1	1,0	29,3	23,8 ± 0,67	6,6
		2,0	30,1	22,2 ± 0,61	
	Гордеиформе 189	1,0	22,7	29,6 ± 0,82	6,1
		2,0	21,0	27,8 ± 1,15	
1956	Акмолинка 1	0,7	26,4	25,8 ± 0,44	5,4
		1,4	26,3	24,4 ± 0,35	
	Гордеиформе 189	0,7	28,0	32,4 ± 0,71	5,2
		1,4	27,0	30,7 ± 1,02	

С целью возможно большего единообразия материала, колосья отбирались с одинаковой средней заселенностью личинками трипса для обоих сортов, а внутри каждого сорта, по возможности, с равным числом зерен в колосе. Полученные таким путем коэффициенты вредоносности показали, что потери по сортам близки друг к другу в оба года исследований (табл. 9).

Несколько больший коэффициент вредоносности в 1955 г. по сравнению с 1956 г. объясняется, по-видимому, большим средним числом личинок на зерно в группах колосьев, взятых для сравнения между собой.

Поскольку коэффициент вредоносности при равных условиях по сортам колеблется в небольших пределах, тем большее значение приобретает степень заселяемости трипсом сортов, так как большее или меньшее число личинок на колосьях в какой-то мере отражает возможную вредоносность трипса.

В заключение хотелось бы отметить, что применение методики Нефедова без изменений, т. е. разбивая колосья на группы по принципу заселенности колоса, без пересчета числа личинок на зерно, четкой картины вредоносности нам не дало.

Приведем только один пример. Для Гордеиформе 189 установлено отсутствие корреляции между числом зерен в колосе и его заселенностью личинками трипса; казалось бы, что метод Нефедова более подходит для данного случая, чем наше изменение его, так как в последнем случае налицо четкая отрицательная корреляция между озерненностью колоса и числом личинок, приходящихся на зерно (табл. 6). Однако, разбив ко-

Таблица 10

Вредоносность личинок пшеничного трипса в 1956 г. на Гордеиформе 189, определенная по способу Нефедова

Группы по числу личинок на колос	В процентах	Зерен на колос	Личинок на зерно	Абсолютно сухой вес 1000 зерен (в г)	Коэффициент вредоносности по группам (в процентах)
0—10	22	31	0,22	35,9 ± 1,2	1,1
11—20	33	39	0,38	36,3 ± 0,9	0
21—30	21	35,9	0,7	33,1 ± 1,2	7,1
Больше 30	24	34,8	1,1	32,0 ± 0,9	10,2

лосья на группы по принципу заселенности колосьев, мы получили картину, отраженную в табл. 10, т. е. и в этом случае наименее заселенные колосья оказались и наименее озерненными, что повело к снижению веса зерен этой группы по сравнению со следующей.

ВЫВОДЫ

1. В условиях Северного Казахстана естественные растительные ассоциации и посевы злаковых трав заселены пшеничным трипсом в относительно небольшой степени, однако, благодаря большой протяженности целин и залежей, они могут положить

начало массовому размножению трипса на посевах пшеницы по новым землям.

2. Одной из причин слабой заселенности диких и культурных злаков пшеничным трипсом следует считать несовпадение сроков колошения их и периода яйцекладки трипса.

3. Перелеты на озимую рожь, озимую пшеницу и, затем, яровую пшеницу совершает лишь небольшое число рано вылетевших трипсов, большинство их вылетает к началу колошения яровой пшеницы и заселяет эту культуру.

4. Из рекомендованных для Кустанайской области сортов яровой пшеницы в наибольшей степени заселяется пшеничным трипсом Акмолинка 1, в наименьшей — Гордеиформе 189.

5. Одним из факторов, определяющих заселенность того или иного сорта пшеничным трипсом, является продолжительность периода от рыхления обертки до выколашивания и сроки колошения. Раннее и быстрое колошение снижает заселенность сорта пшеничным трипсом.

6. Вред от деятельности личинок пшеничного трипса в условиях Северного Казахстана выражается в снижении веса урожая для Гордеиформе 189 в пределах 6—7,5%, а для Акмолинки 1 около 5,5%.

7. Коэффициенты вредоносности пшеничного трипса для Акмолинки 1 и Гордеиформе 189 при прочих равных условиях практически одинаковы, поэтому сортовые особенности, влияющие на степень заселенности трипсом сортов яровой пшеницы, в значительной степени определяют и вредоносность его.

Работа выполнена в лаборатории агротехнических методов борьбы с вредителями под руководством заведующего лабораторией, кандидата сельскохозяйственных наук Т. Г. Григорьевой.

ЛИТЕРАТУРА

Бей-Биенко Г. Я., О районировании сельскохозяйственных культур по комплексам вредителей (на примере биоценоза пшеничного поля), Записки Ленинградского с.-х. ин-та, вып. 3; 1939, 123—134.

Бей-Биенко Г. Я., Некоторые проблемы энтомологии в связи с задачей поднятия продуктивности сельского хозяйства, Зоологический журн., т. 33, вып. 5, 1954; 961—971.

Бей-Биенко Г. Я., Григорьева Т. Г. и Четыркина И. А., Характеристика наземной и почвенной фауны в биоценозах Оренбургской степи близ пос. Саверовки Халиловского района, Итоги научно-исследовательских работ ВИЗР за 1935 г., 1936. Л., 78—82.

Гриванов К. П., О вредности пшеничного трипса (Haplothrips tritici Kurd.). Социалистическое зерновое хозяйство, 1938, Саратов, 179—186.

Курдюмов Н. В., Два трипса из рода Anthothrips, вредящие хлебным злакам (с описанием одного нового вида), Труды Полтавской с.-х. опытной станции № 6, вып. 3, 1912. Полтава, 3—44.

Курдюмов Н. В., Дополнительные заметки по биологии пустоцветного и пшеничного трипсов, Труды Полтавской с.-х. опытной станции № 18, вып. 3., 1913, Полтава, 19—32.

Любищев А. А., К методике учета экономического эффекта вредителей (хлебный пилильщик и узловая толстоножка), Труды по защите растений, т. I, вып. 2, 1931, 360—505.

Муравлев Г. Г., Природные условия Северного Казахстана, Вестник АН Каз. ССР, № 12, 1954, 42—54.

Нефедов Н. И., Вредная деятельность пшеничного трипса и причины, определяющие размеры народнохозяйственных потерь по разным сортам пшеницы, Уч. записки Сталинградского пед. ин-та, вып. 1, 1948, 63—122.

Нефедов Н. И., Исследования по экологии пшеничного трипса, Уч. записки Сталинградского пед. ин-та, вып. 4, 1955, 3—102.

Павлов И. Ф., Вредоносность пшеничного трипса Haplothrips tritici Kurd., Итоги научно-исследовательских работ ВИЗР за 1935 г., 1936, Л., 169—173.

Рубцов И. А., Коэффициент вредоносности пшеничного трипса (Haplothrips tritici Kurd., Защита растений, № 1, 1935, Л., 41—46.

Чесноков П. Г., Устойчивость зерновых культур к насекомым. Изд. «Советская наука», 1956, М., 3—306.

Щеголев В. Н., Влияние повреждений насекомых в поле на товарные и хозяйственные качества зерна злаков, Ростов. Нахичеванская с.-х. опытная станция, Бюлл. № 10, Ростов-на-Дону, 1930, 1—40.

Л. П. СИНИЦЫНА

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МУХИ ЗЕЛЕНОГЛАЗКИ И УСЛОВИЯ, ОГРАНИЧИВАЮЩИЕ ЕЕ РАЗМНОЖЕНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЯХ АРЕАЛА

Из комплекса вредной энтомофауны зерновых злаков весьма обширной по видовому составу и широко распространенной является группа злаковых мух сем. Chloropidae. Из числа последних зеленоглазка Chlorops pumilionis Bjerk., наравне с гессенской и шведской мухами, известна как серьезный вредитель злаковых культур.

Вид Chlorops pumilionis Bjerk., относящийся к роду Chlorops, имеет несколько синонимов. Впервые этот вид был выделен Bjerkander в 1778 г., позднее, в 1781 г. Fabricins опубликовал описание имаго летней генерации под названием Musca lineata F., а в 1820 г. Meigen под наименованием Chlorops taeniopus Meig. (Mesnil, 1936 г.). Кроме того, согласно шведским авторам (Wanlgren, 1918 г.), существуют следующие синонимы ее: Chlorops laeta Meig., Chlorops ornata Meig., Chlorops lineata Fabr., Siphonella pumilionis Zell.

В настоящее время для зеленоглазки принято название Chlorops pumilionis Bjerk., (= taeniopus Meig.).

Зеленоглазка распространена по всей Западной Европе от Италии до Скандинавских стран. Она широко известна как вредитель ячменя и яровой пшеницы в Польше, особенно в западных и юго-западных районах, в Чехословакии, в Германии, главным образом в пределах Баварии и Восточной Пруссии, в Англии и Скандинавских странах. В Австрии и Болгарии зеленоглазка известна как вредитель яровых злаков и озимой пшеницы.

Зеленоглазка широко распространена и в Европейской части Советского Союза — от Крыма и Кавказа до таких северных точек, как Петрозаводск и Архангельск. В пределах Азиатской части Союза зеленоглазка отмечена в Восточной и Западной Сибири, в Алтайском крае и во Владивостокском округе Приморского края.

Зона наиболее сильного вреда ее на ячмене и яровой пшенице приурочена, по данным А. Н. Рахманинова (1932) и П. Р. Чеснокова (1956), к центральным и северо-западным районам лесостепной зоны Европейской части Союза (Псковская, Новгородская, Череповецкая, Великолукская, Вологодская, Калининская, Московская, Смоленская, Брянская и Орловская области), также в Белорусской, Латвийской, Литовской и Эстонской ССР и в западных лесостепных районах Киевской, Винницкой, Львовской и Закарпатской областей Украины.

Восточная граница зоны наиболее сильного проявления повреждений может быть условно проведена, по данным П. Г. Чеснокова (1956), по линии Таллин, Череповец, Вологда, Москва, Орел, Чернигов, Черновицы. Однако в отдельные годы зона вреда зеленоглазки распространяется значительно шире к северо-востоку от границы указанной зоны, охватывая районы Ярославской, Костромской, Калужской, Ивановской, Горьковской и Кировской областей и Татарской АССР.

Значительно меньше сведений о развитии зеленоглазки в южных предгорных и горных районах Кавказа, где лишь за последние годы она начинает изучаться как серьезный вредитель озимых и яровых злаков в Грузинской, Армянской и Азербайджанской ССР.

На обширной территории своего постоянного размножения в пределах нечерноземной зоны Европейской части Союза хозяйственно ощутимый вред от повреждений зеленоглазки проявляется не во всем ареале, а очажно и в массовой численности отмечается периодически. Так, например, повсеместная гибель посевов ячменя и яровой пшеницы отмечалась на огромной территории в пределах центральной и северо-западной части нечерноземной зоны в 1922—1924 гг. На этой же территории большой ущерб урожаю ярового ячменя и пшеницы был причинен зеленоглазкой в 1927—1928 гг., а затем в 1932 г. (Щербиновский, 1925; Казанский, 1925; Покровский, 1925; Шернин, 1940; Овчинникова, 1927).

В послевоенные годы массовые повреждения яровых колосовых отмечались в 1951—1952 гг. в Татарской ССР и в 1947—1952 гг. в Московской области (Беляев, 1949, 1954). Заметное нарастание повреждений отмечалось, судя по отчетным данным, в 1956 г. в Ленинградской, Псковской, Московской и Брянской областях.

Во всех районах своего размножения в пределах Европейской части Союза зеленоглазка развивается в двух поколениях. Одной из особенностей цикла ее развития является наличие имагинальной диапаузы у мух второй генерации. Периодичность в размножении зеленоглазки и очажность в распространении ее повреждений является отличительной чертой этого вредителя. Причинная зависимость этих явлений от факторов внешней среды оставалась до сих пор недостаточно выясненной, точно так же,

как и ряд других особенностей биоэкологии этого вредителя. Даже в отношении жизненного цикла зеленоглазки не все оставалось ясным в связи с недостаточностью и противоречивостью литературных данных о требованиях зеленоглазки к климатическим факторам, о значении отдельных стадий в ее биологическом цикле и о характере сезонного оборота стадий в разных частях ареала.

В настоящей статье изложены данные экспериментального и полевого изучения реакции зеленоглазки на разных стадиях ее развития на тепло и влажность, а также данные, характеризующие ее кормовую специализацию. На основе сопоставления указанных экологических показателей из литературы с полученными нами данными об особенностях жизненного цикла зеленоглазки и размерах причиняемых ею повреждений на определенных злаковых культурах в различных частях ареала, дан анализ климатических и пищевых условий, ограничивающих ее размножение.

Полевые, опытно-стационарные наблюдения и экспериментальные исследования, послужившие материалом для данной работы, проводились в 1954—1956 гг. в Зеленчугском районе Ставропольского края на полях колхоза им. Сталина и Зеленчукского сортоучастка. Кроме того, для сопоставления сроков развития и численности повреждений зеленоглазки в зависимости от климатических условий в разных районах ее размножения за эти годы были проведены обследования зерновых посевов в Клухорском, Зеленчукском, Усть-Джегутинском, Невинномысском и Степном районах Ставропольского края, Кировоканском, Ахтинском и Котайском районах Армянской ССР, Закатальском районе Азербайджанской ССР, а также колхозах Кардымовского района Смоленской области и Стародубской МТС Брянской области.

Влияние температуры и влажности на развитие зеленоглазки

Лабораторные данные о влиянии экологических факторов (температуры, влажности, пищи) на развитие зеленоглазки весьма ограничены. В этом направлении в отечественной литературе известна работа Т. В. Алхазишвили для Восточной Грузии (1954). В иностранной литературе исследования в указанном направлении проведены E. Horber (1950). Полученные экспериментальные данные характеризуют влияние температуры и влажности на развитие отдельных стадий зеленоглазки только для одного летнего поколения.

В данной работе мы приводим результаты изучения влияния указанных экологических факторов на развитие первой и второй генерации зеленоглазки. Для выяснения роли тепла и влажности на развитие яиц зеленоглазки последние воспитывались в эксикаторах, где соответствующими солями поддерживалась

различная относительная влажность воздуха (по методике Кожанчикова, 1937). Эксикаторы помещались в камеры политермостата в условиях разного температурного режима. В табл. 1 приведены данные о длительности развития и выживаемости яиц зимующего поколения зеленоглазки в зависимости от режима влажности и температуры.

Таблица 1

Длительность развития и выживаемость яиц зеленоглазки в зависимости от режима влажности и температуры

Температура в °С	Длительность развития яиц в днях					Вымирание (в процентах)				
	Относительная влажность воздуха (в процентах)									
	95—100	75—80	55—60	45—50	35—30	95—100	75—80	55—60	45—50	35—30
8—10	Яйца не развиваются									
16—18	7	7	8	9	—	12	30	50	65	100
20—22	6	7	7	7	—	22	4	55	87	100
25—28	5	5	—	—	—	8	35	90	100	100
30—32	4	5	—	—	—	30	85	100	100	100

Результаты опытов показали, что развитие яиц зеленоглазки может протекать в условиях относительной влажности воздуха от 45 до 100%. Оптимум развития лежит в пределах от 75 до 100%. Влажность 55—60% уже угнетает развитие яиц, вызывая гибель их до 50—55% и массовое их вымирание, особенно в сочетании с высокими температурами от 25° С и выше. Низшим пределом развития яиц является относительная влажность воздуха 40—45%. Влажность воздуха, близкая к насыщению (95—100%), в комбинации с температурами от 16 до 30° С, благоприятна для развития яиц, способствуя их выживанию до 70—88%. Последнее указывает на высокую гигрофильность яиц зеленоглазки.

На рис. 1 приведены сравнительные данные о выживаемости яиц и личинок первого возраста I и II генерации при воспитании их в условиях различного температурного режима и относительной влажности воздуха в пределах 75—80%.

На рис. 1 видно, что температурный оптимум для развития яиц как I, так и II генераций, судя по их выживаемости, лежит в пределах 16—28° С. Для личинок первого возраста предел оптимальных температур при той же относительной влажности воздуха более ограничен — от 16 до 24° С.

Нижний температурный предел развития яиц и личинок лежит при температуре 9—10° С, верхний — около 33° С — для яиц и 30° С — для личинок первого возраста. Изменение температуры выше или ниже указанного оптимума ведет к резкому

вымиранию указанных стадий. Такая узкая пластичность яиц и молодых личинок зеленоглазки к температуре и влажности дает основание отнести их к числу наиболее критических стадий развития этого вредителя; они в большой степени подвержены воздействию погодных условий и при неблагоприятных условиях температуры и влажности погибают в массовом количестве, о чем имеются неоднократные указания в литературе (Цыганков, 1950; Шернин, 1940; Алхазишвили, 1954; Беляев, 1954).

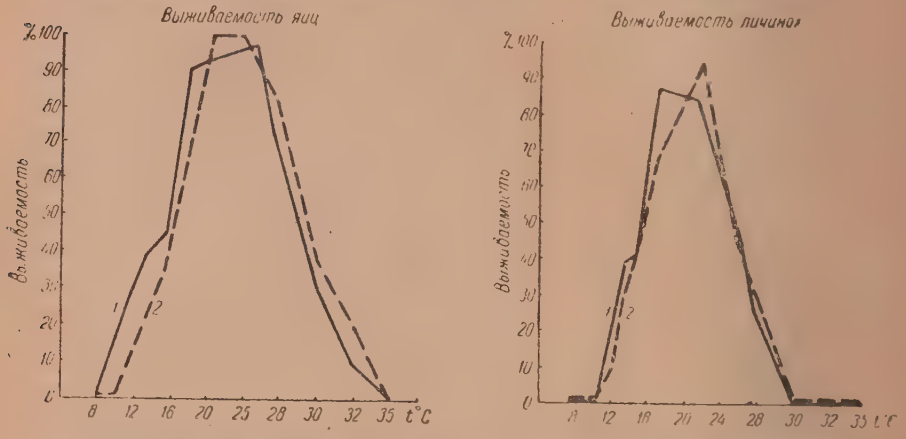

Рис. 1. Выживаемость яиц и личинок зеленоглазки I и II генерации в зависимости от температуры (относительная влажность воздуха 75—90%): *1* — I генерация; *2* — II генерация.

Литературные данные о температурных условиях образования ложнококонов у личинок перезимовавшего поколения зеленоглазки очень ограничены (Алхазишвили, 1954). Вместе с тем, выяснение температурного порога окукления личинок является практически важным, поскольку сроки окукления в значительной мере определяют весь последующий ход развития генерации, а отсюда и критические зоны заражения посевов.

Для выяснения температурного порога окукления личинок зеленоглазки, была поставлена серия опытов с различными температурами. Для опыта были собраны 2 мая 1956 г. из стеблей озимой пшеницы (для опыта с зимующим поколением) и 17 июля 1956 г. из стеблей ярового ячменя (для опыта с летней генерацией) вполне развившиеся личинки III возраста, уже переставшие питаться, неподвижные, перед окуклением. Личинки помещались в бюксы на смоченную водой вату (контактная влажность), а бюксы в свою очередь ставились в соответствующие камеры политермостата и в холодильник.

В каждом варианте опыта находилось по 20 личинок. Продолжительность наблюдения 3 дня. Данные о результатах опы-

та показали, что личинки первой генерации начали окукляться при температуре 7—8° С, а личинки второй генерации — при температуре 12—13° С. Оптимальные температуры, при которых наблюдается 100% окукление личинок на третий день опыта, составляли для I генерации 15—20° С, для II генерации — 15—25° С. Предельно высокими температурами, при которых в условиях опыта началось вымирание неокуклившихся личинок, являлись температуры: для I генерации — 25° С, для II — 28° С.

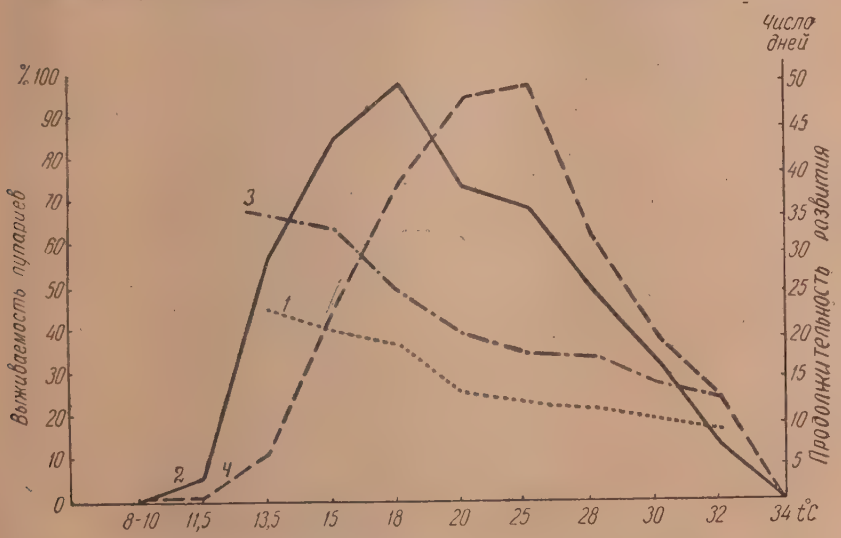

Рис. 2. Влияние температуры на скорость развития и выживаемость пупариев зеленоглазки I и II генерации.
I генерация: *1* — срок развития; *2* — выживаемость.
II генерация: *3* — срок развития; *4* — выживаемость.

Отрицательные температуры в пределах 5—8° С вызывали массовую гибель неокуклившихся личинок II генерации (на 80%), в то время, как те же отрицательные температуры не являлись губительными для личинок I генерации в период опыта.

Для выяснения влияния температуры на сроки развития и выживаемость пупариев зеленоглазки были собраны за несколько часов до начала опыта, из стеблей озимой пшеницы, взрослые личинки, из числа которых для опыта были отобраны только что образовавшиеся пупарии. Последние размещались по 40 экземпляров в условиях различных температур при одинаково высокой относительной влажности воздуха от 75 до 90%. Опыты были проведены с 30 мая по 25 июня для I генерации и с 20 июля по 28 августа для II генерации. Развитие предшествующей личиночной стадии происходило в природных условиях при средне-

суточной температуре мая от 8,1° С до 11,2° С (средняя температура 9,6° С) — для I генерации и июня — июля от 11,8° С до 16,8° С (средняя температура 15,3° С) — для II генерации.

Данные о результатах опыта по выяснению влияния температуры на скорость развития и выживаемость пупариев представлены на рис. 2. На основании приведенных данных можно видеть, что наиболее благоприятные температуры для развития пупариев I генерации, судя по их выживаемости, лежат в пределах 15—20° С, для II генерации в пределах 18—25° С. Нижний температурный предел развития пупариев лежит около 11° С — для I генерации и 12—13° С — для II генерации. Верхним пределом развития пупариев является температура около 33° С.

Продолжительность развития пупариев с повышением температуры сокращается, причем развитие пупариев I генерации во всех температурных условиях проходит быстрее (от 9 до 22,5 дней), чем развитие пупариев II генерации (от 12,5 до 33,5 дней).

Параллельные опыты по выяснению влияния влажности воздуха на развитие пупариев показали, что область оптимума для их развития лежит в пределах 75—90% относительной влажности воздуха при нижнем пороге развития около 33—40%.

Самки зеленоглазки, вылетающие из пупариев, имеют недоразвитые яичники. Брюшко их переполнено огромным количеством клеток жирового тела, которое постепенно расходуется в процессе созревания яиц, так что к концу яйцекладки жировое тело в полости брюшка самки почти отсутствует. Наличие клеток жирового тела и их количество являлись для нас одним из показателей физиологического состояния имаго.

Половой аппарат зеленоглазки состоит из двух яичников, соединенных посредством коротких парных яйцеводов в непарный яйцевод. В яйцевод впадают придаточные железы и два семяприемника. Каждый из яичников содержит от 8 до 14 яйцевых трубочек, чаще их бывает 13. Яйцевая трубочка состоит из 7—10 последовательно развивающихся фолликулов.

Наблюдения над развитием зеленоглазки показали, что фолликулы в процессе созревания проходят семь фаз. Это деление на фазы в процессе созревания фолликулов было предложено В. П. Дербеневой-Уховой (1942) для Musca domestica L. Фаза развития нижних (дистальных) фолликулов использовалась нами для определения степени зрелости яичников самок.

На рис. 3—8 показана разная степень развития яичников самок зеленоглазки.

По мере развития дистальных фолликулов остальные фолликулы в яйцевых трубочках остаются на начальных фазах развития вплоть до откладки первой партии зрелых яиц. При выходе зрелых яиц в яйцевод в яйцевых трубочках остается часть питательных клеток, образующих так называемые «желтые тела». Последние по мере откладки самкой яиц опускаются в парные

Рис. 3. Развитие яичников самки зеленоглазки на фазе I.

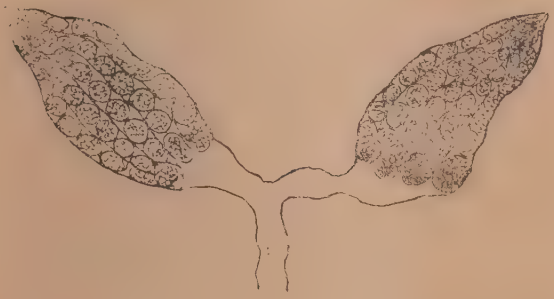

Рис. 4. Развитие яичников самки зеленоглазки на фазе II.

Рис. 5. Развитие яичников самки зеленоглазки на фазе III.

яйцеводы. Наличие желтых тел в яйцеводах является признаком половозрелости самки, уже начавшей яйцекладку (Кузина, 1950).

Фаза развития дистального фолликула, наличие в яйцевых трубках и яйцеводах «желтых тел», количественное содержание жирового тела в полости брюшка послужили основанием для выделения следующих четырех возрастных категорий для определения половозрелости самок зеленоглазки:

Рис. 6. Развитие яичников самки зеленоглазки на фазе IV.

I — брюшко самок переполнено жировыми клетками; дистальные фолликулы находятся в зачаточном состоянии (рис. 3) или на II фазе развития фолликула (рис. 4).

II — клеток жирового тела много; дистальные фолликулы находятся на III фазе развития (рис. 5), размеры их значительно меньше размеров зрелых яиц.

III — жировые клетки еще есть; дистальные фолликулы находятся на IV—V фазах развития (рис. 6 и 7), они приобретают беловатый цвет и просвечивают через наружные покровы брюшка самки. Размеры их соответствуют размерам зрелых яиц. Самки — перед яйцекладкой.

IV — клеток жирового тела нет или их очень мало. Дистальные фолликулы на II—V фазах. В яйцевых трубках есть «желтые тела». Самки, начавшие яйцекладку (рис. 8).

Степень недоразвитости яичников у мух, вылетающих из пупариев, бывает неодинакова и в значительной мере определяется условиями развития предимагинальных стадий и в частности

пупария. В этой связи и находит себе объяснение тот факт, что во всех районах размножения зеленоглазки мухи I генерации вылетают весной с более развитыми яичниками (IV и V фаза), чем мухи II генерации, которые вылетают в летние месяцы неполовозрелыми (I и II фаза) и определенный период времени находятся в состоянии имагинальной диапаузы.

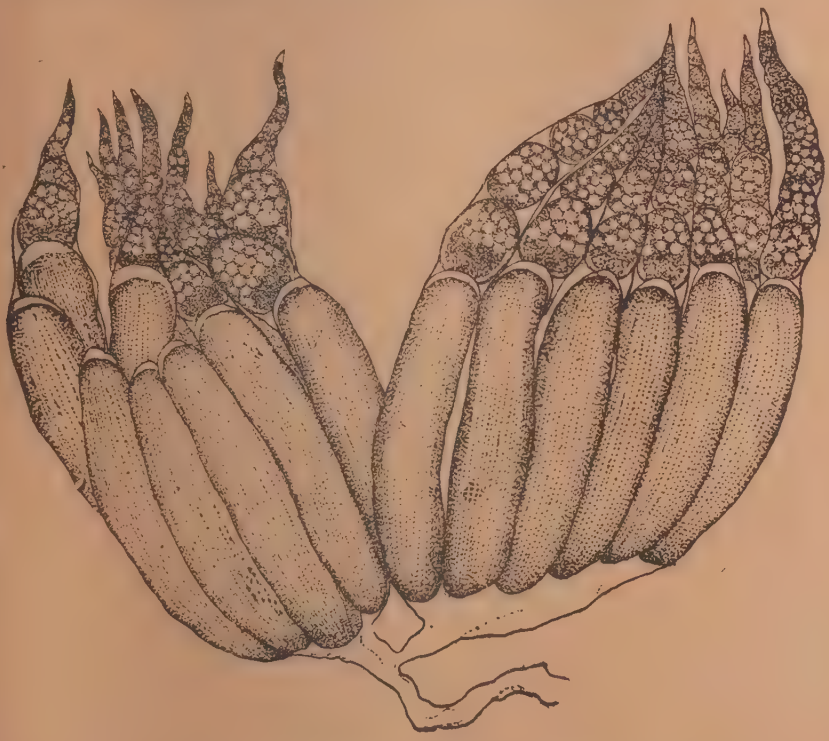

Рис. 7. Развитие яичников самки зеленоглазки на фазе V.

Факт задержки яйцекладки у самок II генерации зеленоглазки давно известен в литературе (Порчинский, 1881). Однако разные авторы объясняли это явление по-разному. Так, С. К. Цыганков (1930) в условиях Полтавской области задержку яйцекладки у мух летнего поколения, вплоть до появления всходов озимых, объясняет тесной связью насекомого с культурой хлебных злаков и придает пищевому фактору основное значение в поведении и состоянии развития имаго. М. И. Овчинникова (1927) и Е. И. Попова (1952), отмечая наличие непродолжительной за-

держки от 6 до 12 дней в развитии самок II генерации в нечерноземных районах Союза, объясняют эту задержку действием пониженных температур в период яйцекладки мух во второй половине августа. Т. В. Алхазишвили (1954) высказывает предположение, что задержка яйцекладки у мух второго поколения в районах Восточной Грузии вызывается действием высоких

Рис. 8. Яичник самки, начавшей яйцекладку (ж. т. — желтое тело).

летних температур на предимагинальные фазы развития зеленоглазки.

Судя по литературным данным, наступление диапаузы у насекомых регулируется разными факторами: изменением температуры, влажности, пищи (Кожанчиков, 1948, 1949; Золотарев, 1936; Беклемишев, 1944; Эдельман, 1952) и света (Данилевский, 1949, 1950; Комарова, 1954).

У зеленоглазки в природных условиях наблюдается резкая смена пищевого режима личинок по генерациям, а именно, личинки I генерации развиваются внутри зеленых невыколосившихся стеблей в фазе кущения и трубки, а личинки II генерации на колосоножках колосящихся стеблей. Определение количественного содержания жира у молодых пупариев (взятых сразу

после окукления личинок) I и II генераций методом экстрагирования в приборе Сокслета показал более высокий процент содержания жира и сухого вещества в пупариях II генерации из колосоносных стеблей (табл. 2).

В связи с этим возникла необходимость выяснить влияние сезонного изменения кормового режима личинок на имагинальную диапаузу зеленоглазки. С этой целью для личинок летней генерации путем специального весеннего посева озимой пшеницы были созданы условия кормового режима осенней генерации, т. е. питание внутри зеленых неколосоносных стеблей. В период окукления личинок летней генерации был проведен сбор молодых, только что сформировавшихся пупариев из зеленых неколосящихся стеблей весеннего посева озимой пшеницы и одновременно были собраны молодые пупарии этого же летнего поколения из колосоносных стеблей осеннего (обычного) посева озимой пшеницы. Сравнительными анализами физиологического состояния собранных пупариев было снова установлено более высокое количественное содержание жира и сухого вещества у пупариев из колосоносных стеблей. С другой стороны, параллельные наблюдения показали, что из пупариев с обоих посевов — как из стеблей в фазе кущения, так и из стеблей в

Количественное содержание жира в пупариях I и II генераций зеленоглазки (Зеленчук, Ставропольского края)

Таблица 2

Дата анализа	Культура и фаза развития за период развития личинок	Генерация	Средний вес одного пупария (в мг)				Процент сухого вещества		Процент жира				Абсолютное количество жира (в мг)	
			живой		сухой				к живому весу		к сухому весу			
			самка	самец	самка	самец	самки	самец	самка	самец	самка	самец	самка	самец
15 мая 1956 г.	Озимая пшеница. Кущение	I	3,75	3,24	1,41	1,25	40,9	38,6	9,02	11,19	24,0	29,0	0,338	0,362
10 июля 1956 г.	Озимая пшеница. Трубкование—молочная спелость .	II	3,64	3,22	1,51	1,27	41,5	39,5	13,05	13,9	31,5	35,2	0,475	0,447

фазе колошения вылетали мухи в одинаково неполовозрелом состоянии (II фаза развития). Последнее обстоятельство указывает на отсутствие зависимости возникновения имагинальной диапаузы зеленоглазки от характера кормового режима личинок.

В нашей работе мы не проводили специальных исследований по выяснению роли светового фактора в возникновении имагинальной диапаузы у зеленоглазки. Однако, изучение особенностей жизненного цикла ее и сопоставление физиологического состояния вылетающих мух II генерации в разных географических точках ее размножения, отличающихся друг от друга в климатическом отношении, показало отсутствие прямой зависимости степени половозрелости вылетающих мух от характера светового режима в период предшествующих стадий.

С другой стороны, проведенные нами экспериментальные исследования показали, что температурные условия в период развития пупариев зеленоглазки оказывают непосредственное влияние на развитие половых продуктов вылетающих из пупариев мух, а также на длительность их имагинальной диапаузы.

Выше было указано, что наиболее благоприятными условиями для развития пупариев, судя по их выживаемости, являются температуры в пределах 15—20° С для I генерации и 18—25° С для II генерации. В результате экспериментальных и полевых наблюдений было выяснено, что развитие пупариев в условиях постоянных и переменных температур, превышающих указанный оптимум или лежащий ниже указанного оптимума, приводило к задержке развития яичников у развивающихся в пупариях мух, обусловливая их имагинальную диапаузу.

На рис. 9 приведены данные, характеризующие возрастное состояние отродившихся самок I и II генераций под влиянием различного режима постоянных температур, в условиях которого воспитывались их пупарии. Из этих данных видно, что при воспитании пупариев как I, так и II генераций в условиях оптимальных температур — от 15 до 22° С, самки I генерации вылетали с хорошо развитыми яичниками (IV и V фазы), самки II генерации имели III фазу развития дистальных фолликулов. При развитии пупариев в условиях высоких температур — от 25° С и выше, вылетающие из них самки имели менее развитые яичники (III фаза — для I генерации и II фаза — для II генерации).

Одновременно приведенные данные указывают, что самки, вылетающие из пупариев с развитыми яичниками (на IV и V фазах), не имели имагинальной диапаузы и во всех температурных условиях опыта, от 16 до 30° С, через 2—4 дня приступали к яйцекладке. Мухи, вылетающие со слабо развитыми яичниками (на III и II фазах), оставались определенный период в состоянии имагинальной диапаузы. Прекращение диапаузы в наиболее короткий срок — через 9—12 дней для I генерации и через 17—20 дней для II генерации — наблюдалось при разви-

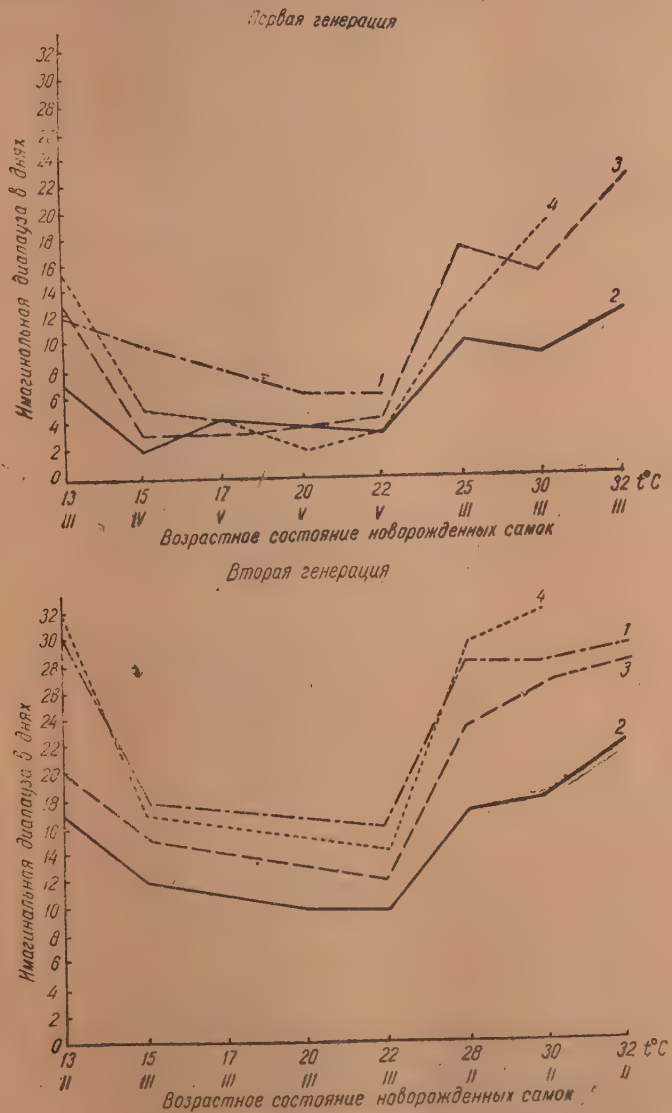

Рис. 9. Продолжительность имагинальной диапаузы в зависимости от температурных условий воспитания пупариев и имаго. Температура в период развития имаго:

1 — 13—14°С; *2* — 20—22°С; *3* — 28—30°С; *4* — 32°С.

тии диапаузирующих мух в температурных условиях от 18 до 22° С.

При развитии мух в условиях высоких температур от 25° С и выше, а также в условиях низких температур, порядка 13—15° С, продолжительность имагинальной диапаузы удлинялась до 3 недель (I генерация) и до 4 недель (II генерация). Таким образом, температуры, оптимальные для жизнедеятельности половозрелых самок (IV—V фазы развития) оказывают тормозящее влияние на диапаузирующие особи. Об особых требованиях диапаузирующих стадий насекомых к экологическим условиям, в том числе к температуре, имеются неоднократные указания в литературе (Золотарев, 1948; Данилевский, 1946, 1948, 1949, 1950; Комарова, 1954).

Таблица 3

Влияние переменной температуры на развитие пупария и созревание имаго
(Зеленчук, 1956 г., Ставропольский край)

Продолжительность опыта	Средн. суточ. температура °С	Колебания температуры, °С		Выживаемость пупариев (в процентах)	Длительность развития пупариев (в днях)	Фаза развития фоллик.	Температурные условия развития имаго от вылета до яйцекладки			
		ампл.	пределы				14—22°	25°	14—32°	14—34°
							Сроки развития (в днях)			
С 15 июля по 15 сентября	14,0	8,0	10,0—18,0	100	27	II	18	17	24	—
	16,0	12,0	10,0—22,0	100	22	III	14	13	25	30
	18,0	8	14,0—22,0	100	20	III	6	7	16	27
	20,0	12,0	14,0—26,0	100	18	III	4	5	18	29
	24,0	4,0	22,0—26,0	100	19	III	8	6	18	гибель
	22,0	12,0	16,0—28,0	96	11	II	13	14	29	
	24,0	13,0	18,0—31,0	88	11	II	16	14	28	
	26,5	17,0	18,0—35,0	10	10,5	II	20	19	33	
	28,5	7,0	25,0—32,0	84	10	II	17	—	29	
	30,0	4,0	28,0—32,0	75	10	II	16	15	31	

Аналогичные данные получены в результате воспитания пупариев II генерации в условиях сменных температур в целях выяснения влияния суточной температурной амплитуды в регулировании сроков полового созревания зеленоглазки. О значении суточной амплитуды температур, как фактора, регулирующего развитие насекомых, имеются указания у И. В. Кожанчикова (1949). В наших опытах изучались среднесуточные температуры от 14 до 30° С при суточной амплитуде колебания от 6 до 17° С. При воздействии высоких температур (26—32° С) в дневные часы суток, температура в отдельных опытах снижалась до 10—14° С.

Результаты опытов (табл. 3) показали, что при среднесуточных температурах в пределах оптимума (16—24° С) включающих максимальные температуры не выше 26° С, отродившиеся самки имели дистальные фолликулы на III фазе развития. Более низкая половозрелость (II фаза) наблюдалась у самок, пупарии которых развивались в условиях тех же оптимальных среднесуточных температур, но включающих максимальные температуры порядка 28—32° С и выше. В этих условиях опыта отродившиеся самки имели более продолжительный период имагинальной диапаузы, который особенно резко удлинялся (до 29—33 дней), если в период их имагинальной жизни продолжалось воздействие максимальных температур в пределах 30° С и выше.

Таблица 4

Влияние температурных условий в период развития пупария и имаго на плодовитость самок

(Зеленчук, 1956 г., Ставропольский край)

Температурные условия развития пупария	Температурные условия развития имаго от вылета до яйцекладки	Температура с начала яйцекладки 25 °С	
		продолжительность яйцекладки в днях	число яиц на 1 самку
20—22°С	22—25°С	31	45
	30°С	27	17
30°С	22—25°С	25	38
	30°С	18	18

Температурные условия развития предимагинальных фаз, и в частности пупариев, а также условия имагинальной жизни до начала откладки яиц оказывают влияние на плодовитость мух. Как видно из данных, приведенных в табл. 4, мухи, характеризующиеся различным температурным режимом предшествующего периода их жизни (до начала яйцекладки), помещенные в одинаковые условия температуры и влажности воздуха (25° С и 75—90% относительной влажности воздуха), имели неодинаковую плодовитость. Наиболее высокая плодовитость мух наблюдалась при температуре 22—25° С в период, предшествующий яйцекладке. Резкое снижение плодовитости наблюдалось при высоком температурном режиме (30° С) во время развития пупариев и жизни имаго до начала яйцекладки.

Оптимальными температурными условиями в период яйцекладки мух при наличии оптимальной влажности являются температуры от 16 до 25°С — для I генерации и от 18 до 25°С — для II генерации. В этих условиях, как показали данные по воспи-

танию мух в индивидуальных садках (одна самка и один самец) наблюдалась наиболее высокая плодовитость самок (табл. 5).

Таблица 5

Плодовитость мух I и II генераций в зависимости от температурного режима в период яйцекладки (относительная влажность воздуха — 75—85%)
(Зеленчук, 1956 г. Ставропольский край)

Продолжительность опыта и генерация		Температура в период яйцекладки в °С								
		5—6	11	13	16	18—20	25	28	30—32	34
13 июня—1 августа I генерация	Продолжительность жизни . .	5	22	31	45	41	30,5	15,5	10	2
	Количество яиц на 1 самку . .	0	0	10	39	63	34	19	5	0
13 августа 4 сентября II генерация	Продолжительность жизни . .	3	21	25	26	35	37	23	16	1
	Количество яиц на 1 самку . .	0	0	7	18	32	45	23	13	0

Данные табл. 5 показывают, что при температуре выше 25°С плодовитость мух резко снижается. Предельными температурами для откладки яиц являлись температуры около 13 и 34° С.

Изложенные экспериментальные данные о реакции зеленоглазки на тепло и влажность дают нам основание отнести этот вид к числу гигрофильных и умеренно теплолюбивых насекомых. Все рассмотренные стадии развития — яйцо, личинка, пупарий и имаго, наиболее успешно развиваются в условиях умеренных температур от 16 до 25° С и высокой относительной влажности воздуха в пределах 75—100%.

Существенно подчеркнуть при этом, что, как видно из результатов вышеприведенных опытов, область оптимума для всех стадий развития I генерации лежит при более низких температурах, чем для II генерации, что отражает существующую адаптацию насекомого к условиям жизни в природе.

Критические границы интенсивной жизнедеятельности яйца, пупария, имаго лежат при температуре выше 25° С даже в условиях высокой относительной влажности воздуха от 70 до 85%. Предельно низкие температуры, ограничивающие развитие указанных стадий, лежат около 9—10° С и относительной влажности воздуха ниже 60%. Верхним пределом является температура около 32—33° С и 100% относительной влажности воздуха.

Наличие высоких температур (выше 25—26° С в среднесуточных амплитудах) во время развития пупария вызывает има-

гинальную диапаузу у зеленоглазки (мухи вылетают неполовозрелыми). Надо полагать, что температурные условия развития предимагинальных стадий определяют характер развития и, в частности, продолжительность диапаузы у имаго зеленоглазки.

На основании полученных экспериментальных показателей были выяснены наиболее ответственные (критические) периоды ее развития, особенно сильно подвергающиеся воздействию внешних условий и определяющие изменения в сроках сезонного оборота стадий и сезонного баланса насекомого. Такие критические периоды в жизненном цикле зеленоглазки приурочены ко времени яйцекладки и отрождения из яичек личинок первого возраста, а также ко времени развития пупариев и полового созревания имаго I и II генераций.

Сопоставление полученных экспериментальных показателей с особенностями жизненного цикла зеленоглазки в конкретных экологических условиях районов наших полевых наблюдений показало, что климатические и погодные условия, влияя на сроки развития мухи, одновременно определяют и ее сезонный баланс, а отсюда и степень проявления повреждений на посевах. Последнее в значительной мере зависит от совпадения периода яйцекладки мухи с критическим для заражения периодом развития посева — от всходов до полного трубкования.

На рис. 10 приведены полученные нами фенологические сроки развития зеленоглазки и повреждаемых ею злаковых культур в сопоставлении с температурными условиями вегетационного периода 1955 г. в Зеленчукском и Клухорском районах Ставропольского края, Закатальском районе Азербайджанской ССР и Кардымовском районе Смоленской области.

Приведенные данные в сопоставлении с имеющимися литературными данными об особенностях цикла развития зеленоглазки (Овчинникова, 1927; Цыганков, 1930; Покровский, 1925; Алхазишвили, 1954; Беляев, 1949), указывают на резкую разницу в фенологических сроках весеннего развития зеленоглазки в северных и южных районах ее размножения. В условиях более позднего весеннего потепления в нечерноземных районах, а также в горных районах Кавказа, вылет мух из пупариев перезимовавшего поколения начинается только с конца мая — первых чисел июня, задерживаясь более чем на месяц, по сравнению с вылетом мух в южных, предгорных районах. Весеннее окукление и развитие пупариев во всех указанных районах размножения зеленоглазки проходит в условиях умеренных среднесуточных температур, в пределах 12—14° С, что исключает у мух I генерации наличие имагинальной диапаузы. Яйцекладка их начинается через 2—4 дня после вылета и продолжается до десятых чисел июля в нечерноземных районах и до середины июня в предгорных районах. В указанный период яйцекладки в нечерноземной зоне посевы озимых злаков (ржи и пшеницы) находятся уже перед выколашиванием и фактически весной не

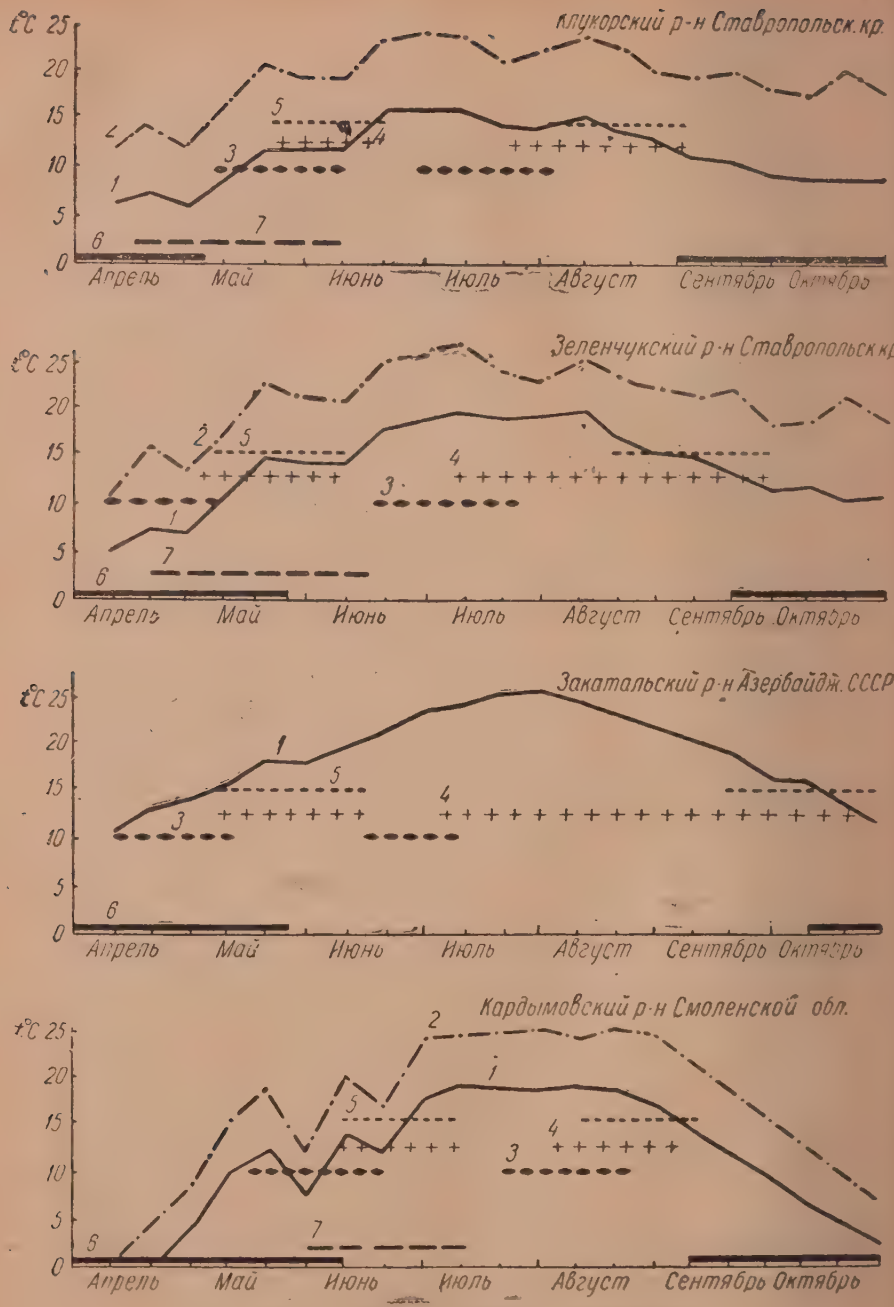

Рис. 10. Динамика развития зеленоглазки:
1 — средняя температура; *2* — средняя максимальная температура; *3* — пупарий; *4* — имаго; 5 — яйца; *6* — критический период развития озимых; *7* — критический период развития яровых.

повреждаются зеленоглазкой. Яровые посевы ячменя и пшеницы находятся в период яйцекладки мухи в критической фазе — кущения и начала трубкования, поэтому они повреждаются зеленоглазкой в значительной степени (до 30—50% колосоносных стеблей), особенно в годы с умеренно теплой погодой в июне, в период яйцекладки мухи (Овчинникова, 1927; Шернин, 1940).

В предгорных районах (Зеленчукский, Закатальский, Усть-Джегутинский и др.) яйцекладка первого поколения зеленоглазки в течение мая совпадает с критическим периодом в развитии и яровых и озимых посевов (ячменя и пшеницы). Озимые посевы, находясь в это время в фазе трубкования, повреждаются не в меньшей мере, чем яровые. Поврежденность последних достигала в годы наших наблюдений в Зеленчукском и Усть-Джегутинском районах Ставропольского края 50% колосоносных стеблей.

Развитие II генерации зеленоглазки проходит во всех районах ее размножения в совершенно иных условиях температурного режима по сравнению с I генерацией. В связи с высокими летними температурами в период развития предимагинальных стадий мухи II генерации, вылетающие в районах нечерноземной зоны и горных районах Кавказа с конца июля и в августе, а в южных предгорных районах — с конца июня и в июле — имеют неразвитые яичники. Однако в нечерноземной зоне и в горных районах Кавказа мухи II генерации, попадая в период вылета мухи в условиях умеренных температур, в короткий срок (1—2 недели) достигают половозрелости и приступают к яйцекладке. В южных районах в условиях высоких летних температур вылетающие мухи впадают в длительную имагинальную диапаузу, которая является здесь постоянной особенностью развития второго поколения зеленоглазки (Алхазишвили, 1954). В этих районах яйцекладка начинается с конца августа — начала сентября с падением среднесуточной температуры до 15—16° С и продолжается до середины октября. Здесь в условиях теплой и продолжительной осени с преобладающими среднесуточными температурами сентября в пределах 15—17° С наблюдается высокая степень повреждаемости всходов озимых посевов (по нашим наблюдениям в Зеленчукском и Усть-Джегутинском районах до 60—90% растений).

В нечерноземных районах (Смоленская, Брянская области и др.) одним из факторов, лимитирующих размножение мухи в осенний период, являются пониженные температуры с конца августа и в сентябре, когда проходит лет мух второго — зимующего поколения. Как указывалось выше, оптимальными условиями для откладки яиц зеленоглазки являются среднесуточные температуры в пределах 16—22° С. При температурах ниже указанного оптимума интенсивность яйцекладки заметно падает и совсем прекращается около 13—12° С. По многолетним данным среднесуточные температуры с конца августа и в сентябре, ког-

да проходит яйцекладка мух зеленоглазки, составляют в нечерноземных районах (Смоленская, Брянская, Горьковская области и др.) от 9 до 16°С. В указанных условиях полной реализации яйцевой продукции самок зеленоглазки не происходит, и всходы озимых посевов, появляющиеся обычно с конца августа, в начале сентября, повреждаются единично (Овчинникова, 1927; Шернин, 1940). Зеленоглазка известна здесь, главным образом, как вредитель яровых посевов ячменя и пшеницы. Только в годы с теплой погодой, в течение августа и сентября, при наличии достаточного количества выпадающих осадков, наблюдается обычно резкое нарастание количественного запаса этого вредителя на озимых посевах и диких злаках осенью, что является обоснованием прогноза ее повышенного размножения на всходах яровых следующего года при наличии благоприятной погоды в период яйцекладки весеннего поколения (Шернин, 1940; Овчинникова, 1927).

Таким образом, полученные нами полевые и экспериментальные данные об особенностях цикла развития зеленоглазки в сопоставлении с имеющимися данными показывают, что климатические и погодные условия имеют первостепенное значение в распространении зеленоглазки и в степени проявления ее повреждений на разных видах злаковых культур в различных частях ареала.

Роль пищевого фактора для этого вредителя, являющегося широким олигофагом и развивающегося на всех видах зерновых колосовых, большого значения не имеет. В этом отношении четкая приуроченность повреждений зеленоглазки в нечерноземных районах преимущественно к яровым посевам ячменя и пшеницы, а в южных предгорных районах к озимым и яровым посевам этих культур, зависит от совпадения периода яйцекладки мух с критической для заражения фазой развития озимых и яровых злаков, что в свою очередь обусловливается особенностями погодных условий этих районов.

Во многих северных районах нечерноземной зоны (Ленинградской, Вологодской, Кировской, Горьковской и других областях) в пределах ареала зеленоглазки основным фактором, ограничивающим постоянное размножение мухи в хозяйственно ощутимых размерах, является недостаток тепла в осенние месяцы в период яйцекладки мух второго, зимующего поколения, и поздние сроки весеннего потепления, ограничивающие размножение мухи на отрастающих озимых посевах.

Способность зеленоглазки переносить высокие летние температуры (среднесуточные до 25° С) в состоянии имагинальной диапаузы обусловливает возможность ее распространения в южных районах с высокими и умеренными температурами вегетационного периода, расположенных в зоне обильного или достаточного увлажнения, каковыми являются многие предгорные районы Кавказа. В высокогорных районах ее размножение

Таблица 6

Сравнительная поражаемость посевов зерновых злаков мухой зеленоглазкой в различных районах ее ареала

Республика, область	Район наблюдений	Высота над уровнем моря в метрах	Сумма осадков в год (ср. многолетняя)	Средняя температура за V—VII в °С	Годы наблюдений	Повреждено колосьев (в процентах)			
						озимые		яровые	
						пшеница	ячмень	пшеница	ячмень
Ставропольский край	Клухорский	1330	690	14,4	1954	25,0	7,0	66,1	45,2
				13,6	1955	10,0	0,0	20,0	15,0
				12,7	1956	5,0	3,0	13,0	9,0
	Зеленчукский	930	750	16,6	1954	58,2	27,3	—	40,6
				15,8	1955	29,0	23,0	—	90,0
				14,6	1956	43,0	13,0	—	—
	Усть-Джегутинский	750	575	20,1	1954	45,0	—	—	33,1
				19,0	1955	25,0	—	—	21,0
				19,7	1956	17,0	5,0	27,0	25,0
	Степной	равнина	325	21,5	1954	0,0	0,0	0,0	0,0
Азербайджанская ССР	Закатальский	517	927	21,2	1954	41,0	20,0	—	—
				21,1	1955	35,0	21,0	—	—
Армянская ССР	Ахтинский	1760	570	15,07	1954	—	—	3,0	—
	Коктайский	1300	350	20,08	1954	0,0	0,0	0,0	0,0
	Кировоканский	1500	700	16,25	1954	13,0	—	13,8	6,0
Смоленская область	Кардымовский	равнина	600	15,3	1955	0,3	0,0	12,5	10,0
Брянская область	Стародубский	равнина	500	10,7	1956	6,5	—	—	25,0

ограничено недостатком тепла в летние месяцы. В южных районах черноземной полосы — в Харьковской, Полтавской, Курской областях размножение зеленоглазки возможно лишь в отдельные годы, характеризующиеся сравнительно высоким количеством осадков весной и осенью в период яйцекладки мухи (Рахманинов, 1926).

Полное отсутствие зеленоглазки, как вредителя злаковых посевов, наблюдается в степных засушливых районах Украины, Краснодарского края, Заволжья, в степных районах Ставрополья.

Полученные данные о сравнительной повреждаемости зерновых культур в обследованных нами районах сведены в табл. 6.

ВЫВОДЫ

1. Изучение влияния температуры и влажности на развитие зеленоглазки показало высокую гигрофильность и умеренную теплолюбивость всех стадий ее развития, наиболее успешно развивающихся в условиях температурного режима от 16 до 25° С, при высокой относительной влажности воздуха в пределах 75—100%. Оптимум всех стадий развития I генерации лежит в области более низких температур, чем II генерации, что является отражением адаптации насекомого к условиям существования в природе.

Нижний температурный предел развития зеленоглазки лежит около 9—10° С и в условиях относительной влажности воздуха ниже 60%. Верхний — при температуре около 32—33° С и 100% относительной влажности воздуха. Наличие высоких температур (выше 25—26° С) в среднесуточных амплитудах во время развития предимагинальных стадий, и в частности пупария, вызывает имагинальную диапаузу у мух зеленоглазки. Последняя является приспособлением вида к перенесению высоких летних температур, неблагоприятных для развития насекомого. Для прекращения имагинальной диапаузы мухи нуждаются в понижении температуры до 15—16° С на протяжении не менее 10—15 дней.

2. Наиболее критическим периодом в цикле развития зеленоглазки является стадия яйца и личинки первого возраста при выходе из яиц и до проникновения внутрь стебля. Эти стадии развития обладают наиболее узкой пластичностью к температуре и влажности и при неблагоприятных погодных условиях погибают в большом количестве.

3. Климатические и погодные условия имеют первостепенное значение в распространении зеленоглазки и в степени проявления ее повреждений на злаковых посевах в различных частях ареала. Роль пищевого фактора для этого вида, являющегося широким олигофагом и развивающегося на всех видах зерновых колосовых, большого значения не имеет.

4. Наиболее высокое размножение зеленоглазки, как гигрофильного вида, приурочено в Европейской части Союза к зоне достаточного увлажнения в центральных, западных и северо-западных районах нечерноземной полосы, в лесостепных районах Белоруссии и правобережной Украины. В предгорных и горных районах Кавказа размножение зеленоглазки также четко приурочено к районам, расположенным в зонах обильного и достаточного увлажнения, характеризующихся умеренными и высокими температурами летнего периода. В летние жаркие месяцы имагинальная диапауза является здесь постоянной особенностью развития второго поколения мухи.

В указанных районах зеленоглазка является постоянным и серьезным вредителем озимых и яровых посевов пшеницы и ячменя. Постоянное размножение зеленоглазки в высокой численности является одной из причин, ограничивающих посевы яровых пшеницы и ячменя в предгорных районах (Закатальский район Азербайджанской ССР, Усть-Джегутинский и Зеленчукский районы Ставропольского края).

5. В пределах указанного ареала зеленоглазки одним из факторов, лимитирующих постоянное размножение ее в хозяйственно ощутимых размерах в нечерноземной зоне является недостаток тепла в осенние месяцы в период яйцекладки мух второго зимующего поколения на всходах озимых злаков, а также поздние сроки весеннего потепления, ограничивающие размножение мухи на отрастающих озимых посевах. В нечерноземных районах от повреждений зеленоглазки в основном страдают яровые посевы ячменя и пшеницы, особенно в годы с умеренно теплой и влажной погодой в течение июня в период яйцекладки мух первого поколения.

В южных засушливых районах недостаток влаги весной и осенью, в период яйцекладки мух и отрождения личинок, является основной причиной, ограничивающей размножение вредителя на посевах зерновых злаков.

6. Четко выраженные требования зеленоглазки к условиям температуры и влажности воздуха дают возможность по ходу погодных условий мая — июня обосновать краткосрочный прогноз вредоносности мухи на яровых посевах. Резкое нарастание численности зеленоглазки на всходах озимых осенью, наблюдающееся в годы с теплой погодой в августе и сентябре при наличии достаточного количества выпадающих осадков, обусловливает повышенное ее размножение на яровых посевах следующего года при наличии благоприятных условий в период яйцекладки мух весеннего поколения.

Работа выполнена в лаборатории агротехнических методов борьбы с вредителями под руководством кандидата биологических наук А. И. Карповой.

ЛИТЕРАТУРА

Алхазишвили Т. В., Результаты изучения зеленоглазки (Chlorops pumilionis Bjerk.) в условиях Грузинской ССР, Сообщение АН Грузинской ССР, т. XV, № 6, 1954.

Беклемишев В. Н., Экология малярийного комара, 1944, М.

Беляев И. М., Агротехнические меры борьбы с зеленоглазкой, Труды научно-исследовательского института зернового хозяйства нечерноземной полосы Союза ССР, в. 4, 1949, М.

Беляев И. М., Вредители зерновых культур нечерноземной полосы, Сельхозгиз, 1954, М.

Данилевский А. С., Зависимость географического распространения насекомых от экологических особенностей их жизненных циклов, Энтомологическое обозрение, т. XXX, т. 3—4, 1949.

Данилевский А. С., Температурные условия реактивации диапаузирующих стадий насекомых, Труды Ленинградского общества естествоиспытателей, т. 70, вып. 4, 1950.

Данилевский А. С. и Гейспиц К. Ф., Влияние суточной периодичности освещения на сезонную цикличность насекомых, ДАН СССР, т. 59, № 2, 1948.

Дербенева-Ухова В. П., О развитии яичников и имагинальном питании у навозных мух, Медицинская паразитология и паразитарные болезни, т. XI, № 4, 1942.

Золотарев Е. Х., Летняя и осенняя выкормка гусениц китайского дубового шелкопряда и влияние их на диапаузу куколки, Зоологический журн., т. XVII, вып. 4, 1938.

Казанский А. Н., Краткий отчет о деятельности Иваново-Вознесенского СТАЗРа за летний период 1924 года, Защита растений от вредителей, т. 1, № 3—5, 1924.

Кожанчиков И. В., Экспериментально-экологические методы исследования в энтомологии, Изд. ВАСХНИЛ, Ленинградский филиал, 1937.

Кожанчиков И. В., Значение возрастных (сезонных) изменений листьев дуба в питании и росте дубового шелкопряда (Antheraeae perniiz), Доклады ВАСХНИЛ, № 11, 1948, М.

Кожанчиков И. В., Влияние суточной амплитуды термических колебаний на рост и развитие гусениц дубового шелкопряда, Доклады ВАСХНИЛ, вып. 9, 1949, М.

Комарова О. С., Жизненный цикл и условия развития гроздевой листовертки (Polychrosis botrana Schiff.), Зоологический журн., т. XXXIII, вып. 1, 1954.

Кузина О. С., Сравнительно-паразитологические и экологические наблюдения над жигалками Stomoxys calcitrans L., Haematobia stimulans Meig. и Lyperosia irritans L., Эндопаразиты, вып. 2, 1950.

Овчинникова М. И., Результаты наблюдений и опытов по зеленоглазке за 1924—1926 гг. в Нижегородской губернии, Защита растений, т. IV, вып. 4—5, 1927.

Покровский Е. А., Вредители полевых с.-х. культур в Петровско-Разумовском в 1921 г. в связи с метеорологическими особенностями этого года, Известия отд. прикл. энтомол., т. 2, 1932.

Попова Е. И., Изучение имаго зеленоглазки в природе (места концентраций, перелеты и др.) с целью обоснования мер борьбы с ней, Отчеты ВИЗР, тема 10, разд. 6, 1949.

Порчинский И. А., Естественная история хлебной или зеленоглазой мушки (Chlorops taeniopus Meig.) с указанием мер против этого насекомого, 1881, СПб.

Рахманинов А. Н., Краткий обзор деятельности энтомологического отдела в 1922—1925 г.г. Харьковской областной с.-х. оп. станции, 1926, Харьков.

Рахманинов А. Н., Первый опыт с.-х. энтомологического районирования, Сборник ВИЗРа, (14), 1932, Л.

Цыганков С. К., К биологии мух, вредящих хлебным злакам (Chlorops taeniopus Meig., Meromyza saltatrix L.), Труды Полтавской с.-х. опытной станции № 90, Энтомологический отдел № 16, 1930.

Чесноков П. Г., Устойчивость зерновых культур к насекомым. «Советская наука», 1940, Киров.

Шернин А. И., Зеленоглазка (Chlorops pumilionis Bjerk.) в Кировской области, 1940, Киров.

Щербиновский Н. С., Главнейшие вредители с. х. и меры борьбы с ними, журн. «Новая деревня», 1925, М.

Эдельман Н. М., Влияние условий питания на физиологическое состояние непарного шелкопряда и тополевых листоедов, АН СССР, т. 84, № 4, 1952, М.—Л.

Horber E., Untersuchungen über die gelbe Getreide halmfliege Chlorops (Orcinis) pumilionis Bjerkander 1778 und ihr Auftreten in verschiedenen Höhenlagen der Schweiz, Berne (The review of applied entomology, vol. 40, ser. A, p. 314, 1952).

Mesnil L., Les insectes muisibles aux plantes cultivees. Lenzs moeurs Leur destruction pas. A. Balachowsky et L. Mesnil, Paris, T. II, 1936.

Wanlgren L., Ueber Musca pumilionis Bjerkander. Entomologisk Tidskrift, 1918, Stockholm.

Е. И. ПАНШИНА

ОПЫТ ОЦЕНКИ ПОЛЕЗНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕКОТОРЫХ НАСЕКОМОЯДНЫХ ПТИЦ В ГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЛЕСОСТЕПИ

Большинство исследований по питанию насекомоядных птиц касается характеристики качественной стороны питания взрослых птиц (Формозов и другие, 1950; Образцов и Королькова, 1954; Королькова, 1954; Таращук, 1953; Петров, 1954; Gibb J., 1954; Hartley, 1953; Heinroth, 1928; Kluijver, 1950 и другие).

Реже количественная оценка роли птиц леса дается в отношении зимующего запаса насекомых (Померанцев и Шевырев, 1910; Осмоловская, 1950; Федотова, 1950 и другие).

В своей работе мы выясняли особенности гнездового питания большой синицы (Parus major L.), мухоловки-белошейки (Muscicapa albicollis Temn.) и горихвостки (Phoenicurus phoenicurus L.) и стремились дать характеристику деятельности птиц в гнездовой период в сопоставлении с характером и численностью энтомофауны в условиях сосновых насаждений степи.

Работа выполнялась в комплексе с орнитологическими исследованиями старшего научного сотрудника ВИЗР Н. П. Кадочникова.

Место и методика работы

Работа проводилась в искусственных насаждениях Савальского лесничества Воронежской области в течение 1954—1956 гг. Описанию лесничества посвящен ряд работ (Вересин, 1941, Павлов, 1957), поэтому мы не останавливаемся на этом вопросе. Особое внимание в наших исследованиях было уделено сосновым насаждениям.

В трех специально подобранных кварталах проводились энтомологические учеты и наблюдения за питанием гнездовых птенцов большой синицы, мухоловки-белошейки, горихвостки. Исследования орнитологические и энтомологические сочетались по времени и территориально.

Энтомологические наблюдения проводились путем маршрутных обследований с глазомерной оценкой плотности встреченных насекомых, путем анализа пробных ветвей, осмотра доступного подроста и подлеска, анализом проб подстилки по методу Анфинникова (1936).

Для целей возможно точного учета фауны крон сосен, был применен метод опыливания отдельных деревьев в насаждении завышенными дозировками яда.

Лесоводственная характеристика опытных участков дана в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика опытных участков (данные лесоустройства 1948 г.)

Квартал	Площадь опытных выделов в га	Состав	Господствующая порода	Кл. возраста / возраст	Ср. высота господствующей породы	Подлесок, подрост
48	4,4	10 С	С	II / 85	13—14	На половине участка редкий подрост сосны. Подлеска нет. Покрова нет.
27	15	10 С+Б	С	I / 20	7	В подросте береза, в междурядьях желтая акация. Покрова нет
22	9	10 С+БД	С	II / 20—22	7—8	Подроста нет, подлеска нет, покрова нет

Основные различия выбранных участков, таким образом, заключаются в различном возрасте сосны (более зрелые и молодые) и в разной степени участия в сосновых насаждениях пород лиственных.

Характеристика фауны членистоногих крон сосен опытных участков

Для искусственных посадок леса в степи свойственно, во-первых, качественное обеднение фауны; во-вторых, изменение удельного веса отдельных видов насекомых в биоценозе, количественное преобладание отдельных видов. Характерной особенностью посадок этой зоны является также наличие стойких очагов многих серьезнейших лесных вредителей (Старк, 1937, 1939). В годы наших исследований в Савальском лесничестве

на всей территории сосновых насаждений шло неуклонное нарастание численности сосновой пяденицы — Bupalus piniarius L. (табл. 2).

Таблица 2

Плотность сосновой пяденицы (Bupalus piniarius L.) **в опытных кварталах на 1 крону**

Год исследования	48 квартал		22 квартал		27 квартал	
	куколки	бабочки	куколки	бабочки	куколки	бабочки
1954	—	10—15	—	един.	—	един.
1955	59	44	50	37	29	20
1956	138	96	191	120	150	105

Количество гусениц сосновой пяденицы по 48 кварталу в 1954 г. составляло 150 гусениц в среднем на 1 крону, в 1955 г.— 650 гусениц (июль). В 1956 г. учеты опыливанием в 48 квартале не проводились, но по материалам учетов в других кварталах можно судить, что запас в 138 куколок на 1 крону соответствует в среднем 1500 гусениц на дерево. Отсюда видно, что исследования проводились в действующем очаге сосновой пяденицы, бабочки которой в июне, а гусеницы в конце лета, являлись основными массовыми объектами.

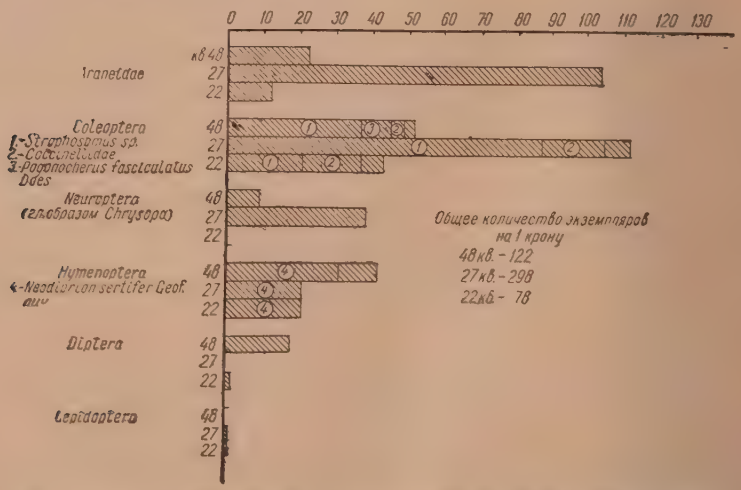

Рис. 1. Запас членистоногих в кронах сосен в первой декаде июня. (На горизонтальной оси представлено количество экземпляров, на вертикальной — кварталы).

Помимо сосновой пяденицы, отмечены сосновый шелкопряд (Dendrolimus pini L.), сосновый бражник (Sphinx pinastri L.),

сосновый побеговьюн (Evetria sp.), рыжий сосновый пилильщик (Neodiprion sertifer Geoffr.), пилильщики-ткачи (род Lyda).

Все отмеченные виды, за исключением рыжего соснового пилильщика, встречались единично. Однако при более тщательном учете их численности в каждой стации оказалось, что понятие единичной встречаемости слишком неопределенно и в каждом конкретном случае имеет свое выражение. Так, личинки пилильщика-ткача встречались на каждом срубленном модельном дереве.

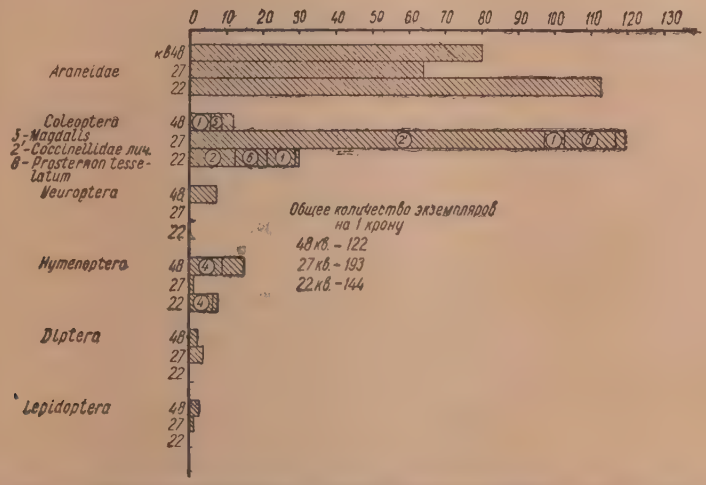

Рис. 2. Запас членистоногих в кронах сосен в третьей декаде июня. (Недостающие обозначения см. на рис. 1).

Гусеницы соснового бражника встречались реже, их плотность была в среднем 1 гусеница на 2—3 дерева в 48 и 27 кварталах в 1954 г. и 1 гусеница на 1 дерево в 48 квартале в 1955 г. В этом же году в 22 и 27 кварталах сосновый бражник не обнаружен.

Еще меньшая плотность была характерна для гусениц соснового шелкопряда. В 1954 г. он обычными методами учета обнаружен не был, его наличие в насаждении констатировалось на основании единичных встреч гусениц на стволах деревьев. В 1955 г. в 48 квартале плотность соснового шелкопряда была 1 гусеница на 8—10 деревьев, в 22 и 27 кварталах 1 гусеница приходилась на 6 деревьев. В 1956 г. плотность соснового шелкопряда в 48 квартале составила 1 гусеница на 20 деревьев (т. е. снизилась в 2 раза).

Рыжий сосновый пилильщик, как в отдельных кварталах, так и в целом по лесничеству, был распространен в 1954—

1955 гг. диффузно. В опытных кварталах на каждом дереве в среднем насчитывалось в 1955 г. по 20 личинок в 27—22 кварталах, и 31 личинка в 48 квартале.

Такова в общих чертах численность основных массовых, вредителей хвои. Однако, для выяснения особенностей пищевых связей насекомоядных птиц недостаточно представления о плотности массовых видов насекомых. Насекомоядные птицы не покидают насаждения с прекращением массового размножения того или иного вредителя, а продолжают жить в нем и выкармливать своих птенцов.

Кормовой базой им в таком случае служит обычная, характерная для данного биоценоза фауна. В условиях однопородных сосновых насаждений такой базой должны служить беспозвоночные крон сосен.

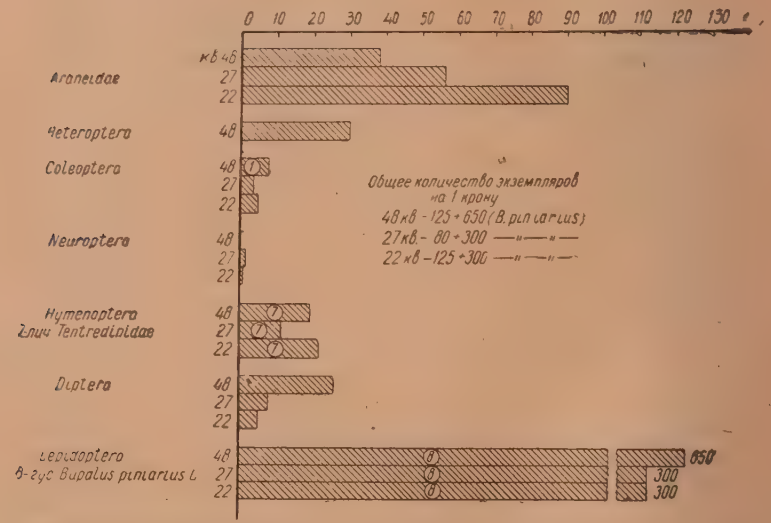

Рис. 3. Запас членистоногих в кронах сосен в первой декаде июля. (Недостающие обозначения см. на рис. 1).

Для выявления запаса беспозвоночных в кронах сосен мы проводили учеты опыливанием в июне — июле 1955 г. и частично в 1954, 1956 гг. Этими учетами в кронах были обнаружены: пауки, перепончатокрылые, жуки, мухи, сетчатокрылые, чешуекрылые, а также в небольших количествах ручейники, верблюдки, клопы (рис. 1, 2, 3).

Из материалов, представленных на рисунках, видно, что все вышеперечисленные беспозвоночные, являются обычными представителями фауны крон сосен в течение всего сезона.

Приведенные цифры говорят также о сравнительной немногочисленности беспозвоночных в кронах сосен. Общее количе-

ство их на одно дерево колебалось в пределах 78 экземпляров (22 квартал — первая декада июня) — 193 экземпляра (27 квартал — третья декада июня); только в одном случае (27 квартал — первая декада июня) на одном дереве было найдено 298 экземпляров (сосновая пяденица в данном случае в расчет не принималась).

При анализе общего запаса беспозвоночных не удается подметить закономерностей в его изменении как в различных кварталах, так и в течение сезона. Несколько выделяется только более населенный — 27 квартал. Изменяется в течение сезона в различных кварталах численность отдельных групп беспозвоночных. Наиболее обильными в течение сезона можно считать пауков и жуков. Среди последних наибольшая численность характерна для долгоносиков рода Strophosomus и различных Coccinellidae. Следующая по обилию группа — перепончатокрылые, главным образом личинки пилильщиков. В минимальной численности на соснах находились чешуекрылые.

Сезонные изменения численности заключаются в следующем:

1. В начале июня наибольшая численность характерна для жуков и личинок рыжего соснового пилильщика, последние к середине июня оканчивают развитие.

2. Конец июня является временем наибольшей численности пауков. Численность остальных групп в это время снижается. Только на одном дереве было обнаружено большое количество личинок Coccinellidae.

3. В середине июля продолжает оставаться высокой численность пауков. Еще более снижается численность жуков. Несколько увеличиваются в числе личинки перепончатокрылых за счет осенних одиночных пилильщиков.

В это же время на хвое и ветках появляется новая группа — полужесткокрылые, которые в августе месяце достигают значительной численности.

При сравнении фауны отдельных деревьев каждого из трех опытных кварталов существенной разницы не обнаруживается, несмотря на значительные различия возраста и состава насаждений. Ни в одном из них не было обнаружено группы насекомых или отдельного вида, свойственного только данному кварталу. Некоторым исключением являются паразитические перепончатокрылые и мухи, которые в небольшом количестве обнаружены в 48 и практически не отмечены в 22 и 27 кварталах.

Следовательно, разница в возрасте насаждения в пределах 28-30—40-43 года и различия в составе пород примесей и подлеска не влияют существенно на характер фауны беспозвоночных в кронах сосен.

Необходимо отметить, что все собранные насекомые и пауки, за исключением личинок пилильщиков, единичных гусениц соснового бражника и соснового шелкопряда, представляют со-

бой мелкие формы, размеры которых колебались в пределах от 0,2 до 1,5 см. Преобладали насекомые и пауки размером от 5 до 10 мм. Величина личинок пилильщиков и гусениц соснового шелкопряда колебалась от 1,5 до 5 см.

Учеты опыливанием в 48 квартале были, помимо 1955 г., проведены еще в июне 1954 г. и в июне 1956 г. (см. табл. 3).

Они показывают, что в эти годы были обнаружены те же группы беспозвоночных, что и в 1955 г. Изменения в численности отдельных видов и групп по сравнению с 1955 г. были незначительны.

Таблица 3

Запас членистоногих на одно дерево в абсолютных цифрах

48 квартал	Пауки	Перепончатокрылые	Двукрылые	Жуки	Сетчатокрылые	Чешуекрылые
18 июня 1954 г. .	96	30	6	63	13	0
7 июня 1956 г. .	50	25	0	65	17	0

Значительным изменениям подвергалась только численность массовых вредителей. Так, в 1956 г. в 48 квартале запас соснового шелкопряда сократился вдвое, а сосновой пяденицы увеличился в 3 раза (табл. 2).

Следовательно, на основной породе в насаждении — сосне птицы имели возможность выбирать корм из следующего набора объектов:

1. Бабочек и гусениц 1—2 возраста сосновой пяденицы, распределенных равномерно по насаждениям в больших количествах.
2. Различных пауков и мелких жуков.
3. Личинок пилильщиков.
4. Сравнительно в небольшом количестве встречающихся различных сетчатокрылых, верблюдок, ручейников, мелких паразитических перепончатокрылых, двукрылых.
5. Редко — соснового бражника и очень редко — соснового шелкопряда.

Кроме этого, на подросте сосны, подлеске и нижних ветвях опушечных деревьев в конце мая и июне регулярно отмечались в незначительном количестве жуки Prosternon tesselatum, Coccinellidae, Strophosomus sp., Cassida и полужесткокрылые Mesocerus marginatus, Aelia, Dolycoris, клопы рода Palomena и Eurygaster.

Характеристика питания птенцов в опытных участках и оценка деятельности взрослых в период выкармливания птенцов

Из большого количества видов птиц, обитающих в Савальском лесничестве, мы взяли всего лишь три вида: большую синицу, мухоловку-белошейку, горихвостку.

Результаты анализа состава корма птенцов вышеперечисленных трех видов показаны в табл. 4, 5 и 6.

Таблица 4

Состав гнездовых птенцов большой синицы по 1954 г.
(Период сбора 2 июня — 19 июля). Всего 540 проб у 7 выводков

Объекты питания	Количество экземпляров во всех пробах	Количество проб с экземплярами данного вида	% встречаемости
Насекомые	435	399	74
Чешуекрылые	383	346	65
Гусеницы, всего:	155	143	26,4
Evetria sp.	59	48	8,8
Argynnis sp.	1	1	един.
Dilina tilia L.	4	3	един.
Smerinthus sp.	2	2	един.
Sphinx pinastri L.	5	5	0,9
Ellopia sp.	6	6	1
Cymatophora sp.	1	1	един.
Dendrolimus pini L.	44	44	8,1
Porthetria dispar L.	4	4	един.
Catocala sp.	2	2	един.
Noctuidae	9	9	1,8
Acromycta megacephala L.	1	1	един.
Arctia caja L.	10	10	1,8
Arctia villica L.	1	1	1,8
Гусеницы не определенные	6	6	1
Бабочки, всего:	191	187	34,6
Bupalus piniarius L.	75	74	13,6
Бабочки не определенные	116	113	20,9
Куколки (Tortricidae преимущественно)	37	37	6,2
Перепончатокрылые (личинки)	50	50	9,2
Cimbex femorata L.	33	33	6,1
Pamphiliidae	17	17	3,1
Прямокрылые	2	2	един.
Пауки	168	158	29,2
Моллюски	2	2	един.
Всего животных	605		

Таблица 5

Состав корма гнездовых птенцов горихвостки по 1954 г.
(Период сбора 5 июня — 10 июля). Всего 634 пробы у 7 выводков

Объекты питания	Количество экземпляров во всех пробах	Количество проб с экземплярами данного вида	% встречаемости
Насекомые	645	474	74,7
Чешуекрылые	297	253	40,0
Гусеницы, всего:	80	75	11,8
Evetria sp.	3	2	един.
Tortricidae	7	7	един.
Melithea maturna L.	1	1	един.
Melithea sp.	3	3	един.
Nymphalidae	5	5	един.
Sphinx pinastri L.	1	1	един.
Netodontidae	2	2	един.
Ellopia prosopiaria L.	2	2	един.
Ellopia sp.	1	1	един.
Iadis sp.	1	1	един.
Geometridae	1	1	един.
Porthetria dispar L.	3	3	един.
Arctornis sp.	1	1	един.
Amphipyra pyramidea L.	1	1	един.
Noctuidae	6	6	един.
Arctia caja L.	2	2	един.
Lithosiinae	15	14	2,2
Arctidae	1	1	един.
Гусеницы не определенные	24	22	3
Бабочки, всего:	217	196	30,9
Bupalus piniarius L.	121	102	16,0
Бабочки не определенные (преимущественно Noctuidae)	96	95	14
Перепончатокрылые	81	57	8,9
Личинки, всего:	17	14	2,2
Pamphiliidae	3	3	един.
Neodiprion sertifer Geoffr.	13	10	1,5

Продолжение

Объекты питания	Количество экземпляров во всех пробах	Количество проб с экземплярами данного вида	% встречаемости
Tentredinidae	1	1	един.
Взрослые, всего:	58	29	4,5
Lyda nemoralis Thoms	4	4	един.
Gilpinia sp.	15	11	1,7
Formicidae	39	24	3,7
Взрослые, не определенные	6	4	един.
Двукрылые (взрослые)	17	13	2
Asilidae	1	1	един.
Tabanus	1	1	един.
Взрослые, не определенные	15	11	1,7
Сетчатокрылые	27	23	3,6
Chrysopa sp. лич.	27	23	3,6
Верблюдки	24	20	3,1
Raphidia взрослые	24	20	3,1
Полужесткокрылые (взрослые)	17	16	2,3
Mesocerus marginatus L.	1	1	един.
Eurygaster austriaca Schranck	4	4	един.
Aelia rostrata Boh.	1	1	един.
Palomena sp.	7	7	един.
Eurydema sp.	3	2	един.
Ближе не определенные	1	1	един.
Жесткокрылые	116	89	14,0
Личинки, всего:	46	36	5,6
Elateridae	6	6	един.
Coccinellidae	37	27	4,2
Личинки не определенные	3	3	един.
Взрослые, всего:	70	50	7,9
Phyllopertа horticola L.	12	11	1,7
Anisoplia austriaca Hbst.	2	2	един.
Prosternon tesselatum L.	36	30	4,7
Leptura sp.	1	1	един.
Buprestidae	2	2	един.
Cerambicidae	1	1	един.

Продолжение

Объекты питания	Количество экземпляров во всех пробах	Количество проб с экземплярами данного вида	% встречаемости
Cassida nebulosa L.	1	1	един.
Curculionidae	1	1	един.
Cantharididae	1	1	един.
Взрослые не определенные	13	10	1,5
Прямокрылые	66	59	9,3
Личинки, всего:	33	30	4,7
Acrididae	25	23	3,6
Tettigoniidae	8	8	един.
Взрослые, всего:	33	30	4,7
Acrididae	27	25	3,9
Tettigoniidae	6	6	един.
Не определенные	1	1	един.
Стрекозы	1	1	
Пауки	321	236	37,7
Моллюски	55	39	6,1
Многоножки	5	5	0,8
Всего животных	1027		

Таблица 6

Состав корма гнездовых птенцов мухоловки-белошейки по 1954—1955 гг. (Период сбора 5—29 июня). Всего 537 проб у 6 выводков

Объекты питания	Количество экземпляров во всех пробах	Количество проб с экземплярами данного вида	% встречаемости
Насекомые	482	385	71
Чешуекрылые	236	216	39,1
Гусеницы, всего:	41	40	7,4
Evetria sp.	2	2	един.
Nymphalidae	2	2	един.
Notodonta trepida Goez.	20	20	3,7

Продолжение

Объекты питания	Количество экземпляров во всех пробах	Количество проб с экземплярами данного вида	% встречаемости
Geometridae	1	1	един.
Scopelosoma satellitia L.	1	1	един.
Noctuidae	4	4	един.
Lithosiinae	1	1	един.
Гусеницы не определенные	10	10	1,8
Бабочки, всего:	195	185	32,5
Bupalus piniarius L.	127	119	22,1
Бабочки не определенные (преимущественно Noctuidae)	68	65	12
Перепончатокрылые	24	24	4,4
Личинки, всего:	20	20	3,7
Neodiprion sertifer Geoffr.	7	7	един.
Tentredinidae	13	13	2,4
Взрослые, всего:	4	4	един.
Lyda nemoralis Thoms.	1	1	един.
Formicidae	1	1	един.
Взрослые не определенные	2	2	един.
Двукрылые (взрослые)	23	21	3,9
Сетчатокрылые	2	2	един.
Chrysopa sp. личинки	2	2	един.
Верблюдки (взрослые)	42	36	6,7
Raphidia sp.	42	35	6,5
Ручейники	14	14	2,6
Взрослые не определенные	14	14	2,6
Жесткокрылые	123	96	17
Личинки, всего:	62	46	8,5
Coccinellidae	54	38	7
Elateridae	3	3	един.
Личинки не определенные	5	5	един.
Взрослые, всего:	61	54	10
Phyloperta horticola L.	55	50	9,3
Cerambicidae	2	2	един.

Продолжение

Объекты питания	Количество экземпляров во всех пробах	Количество проб с экземплярами данного вида	% встречаемости
Взрослые не определенные . . .	4	2	един.
Прямокрылые	2	2	един.
Acrididae лич.	2	2	един.
Тли	15	15	2,7
Кокциды	1	1	един.
Пауки	230	179	33
Моллюски	20	13	2,4
Многоножки	7	6	един.
Всего животных . . .	739		

Сравнивая данные табл. 4, 5 и 6, видим, что кормовой режим птенцов большой синицы, мухоловки-белошейки и горихвостки, гнездившихся в идентичных условиях сосновых культур имеет как целый ряд различий, так и общих черт. Основные общие особенности заключаются в следующем.

Пища птенцов ни в одном случае не представлена одним видом корма. Корм птенцов разнообразен и состоит из различных насекомых и пауков. Степень разнообразия корма у каждого вида различна — наиболее разнообразен он у птенцов горихвосток, менее — у мухоловки-белошейки, еще меньше у синиц. Последние выкармливали птенцов чешуекрылыми и пауками. На преобладание в корме птенцов больших синиц различных гусениц, бабочек и пауков указывают также Промптов (1940), Лукина (1938), Померанцев (1938), Сафронов (1952), Петров (1954), Милованова (1956). Разбирая вопросы поведения и питания больших синиц, Тинберген (Tinbergen, 1949) и Бэтс (Betts, 1955) указывают, что последние предпочитают выкармливать птенцов разнообразной пищей.

Следовательно, многоядность, свойственная насекомоядным птицам, четко проявляется и в гнездовой период.

Характерно обязательное наличие в корме птенцов пауков (табл. 7). Как видно из этой таблицы, пауки и бабочки были излюбленным кормом мухоловок-белошеек и горихвосток и занимают видное место в питании птенцов больших синиц.

Причиной такого предпочтительного скармливания птенцам пауков и бабочек служит, по-видимому, не только обилие их в природе. Возможно, что они являются более питательным и легко усваиваемым кормом.

Многоядность птиц при выборе корма птенцам проявлялась даже в действующем очаге сосновой пяденицы. Бабочки этого вредителя встречались в корме птенцов чаще, чем другие виды насекомых, однако значительно не преобладали. С появлением в насаждении массового вредителя, повышается процент встречаемости этого вредителя и в корме птенцов, так как птицы очень чутко реагируют на увеличение численности пригодного для их питания объекта. Но в то же время нам ни разу не удавалось наблюдать полного переключения птиц на питание одним массовым вредителем, и даже более того, встречаемость массовых объектов в корме птенцов, как правило, не превышала 50%.

Таблица 7

Процент встречаемости в корме птенцов пауков и различных насекомых

	Большая синица	Мухоловка-белошейка	Горихвостка
Пауки	29,2	33	37,7
Насекомые	74	71	74,7
Чешуекрылые	65	39,1	40,0
гусеницы	26,4	7,4	11,8
бабочки	34,6	32,5	30,9
Жесткокрылые	—	17	14
Двукрылые	—	3,9	2
Перепончатокрылые	9,2	4,5	8,9

То же заключение можно сделать и на основе просмотра материалов Осмоловской (1950) в отношении скармливания птенцам садовой овсянкой гусениц ильмового ногохвоста, и Корольковой (1954) по целому ряду видов птиц Теллермановского лесничества. Аналогичные выводы делают также Бэтс (1955), Тинберген (1941) и Штейнфат (Steinfatt, 1941) по отношению к большим синицам, гнездившимся в сосновых и дубовых лесах. Это необходимо учитывать при оценке хозяйственного эффекта деятельности птиц.

Имеет значение и величина особей, избираемых птицами. Так, корм птенцов больших синиц, мухоловок-белошеек и горихвосток преимущественно состоял из насекомых и пауков средних или крупных размеров. У птенцов больших синиц преобладали насекомые размером в 2—2,5 см, а многие гусеницы и личинки достигали величины 4—5 см (гусеницы соснового шелкопряда, личинки большого березового пилильщика).

В корме птенцов мухоловок-белошеек и горихвосток крупные гусеницы и личинки встречались реже, чем у синиц (у этих ви-

дов гусеницы в корме птенцов вообще играют меньшую роль). Однако в общем корм птенцов этих видов также состоял из сравнительно крупных насекомых, величиной в среднем от 1 до 2 см, насекомые и пауки мельче 1 см встречались редко.

Ни разу в корме птенцов этих птиц и синиц не были обнаружены мелкие паучки, мелкие личинки жуков листогрызов, первые возрасты гусениц бабочек, мелкие гусеницы молей, взрослые особи молей, тли, мелкие личинки клопов, а также яйца насекомых и многие другие мелкие насекомые с размером тела менее 0,5 см, несмотря на их обилие в природе. Так, например, в местах поисков корма большими синицами на ветках сосен можно было постоянно находить долгоносиков рода Strophosomus (см. рис. 1, 2, 3), на сочных частях ветвей — колонии тлей, количество которых по самым скромным подсчетам доходило до 5 тысяч особей на одно дерево. Между тем, в корме птенцов эти виды насекомых не отмечены вовсе.

Таблица 8

Процент встречаемости различных групп беспозвоночных, собранных птицами с сосны и с лиственных пород, входящих в состав соснового насаждения

Объекты питания	% встречаемости в пище птенцов		
	больших синиц	мухоловок-белошеек	горихвосток
Насекомые вредители сосны	34,5	26,6	19,4
из них:			
массовые			
бабочки сосновой пяденицы	13,6	22,4	16
единичные			
пилильщики	3,1	4	5
чешуекрылые (Dendrolimus pini, Evetria, Sphinx pinastri)	18	един.	един.
Полезные насекомые, обитающие на сосне (лич. Coccinellidae)	—	7	4,2
Насекомые, для которых сосна является только средой обитания (клопы, Elateridae Cassida и некоторые другие)	—	—	7
Насекомые и другие членистоногие, с сосной не связанные (собранные с дуба, березы, вяза, с травы)	35	32	34
Пауки	29,2	38	37,7

Следует отметить также незначительную роль в питании птенцов взрослых жуков или полное отсутствие их у больших

синиц, несмотря на то, что в кронах сосен Савальского лесничества жуки были отмечены в достаточных количествах и вообще являются наиболее обильной группой в биоценозах сосновых и лиственных лесов (Вульф, 1928; Лебедев, Савенков, 1931).

Наиболее существенным различием кормового режима птенцов больших синиц, мухоловок-белошеек и горихвосток следует считать различную степень связи их с вредной фауной и фауной сосны вообще.

В табл. 8 показан процент встречаемости различных групп беспозвоночных, собранных птицами на сосне и с других лиственных пород. Из этой таблицы видно, что членистоногие, непосредственно с сосной не связанные, занимают в корме птенцов значительное место, а у птенцов мухоловок-белошеек и горихвосток являются преобладающей группой. Вместе с пауками эта группа у всех видов птиц является основой питания птенцов. Вредители сосны играют значительную роль в кормовом режиме птенцов, но различную у разных видов птиц. Так, у синиц они отмечены в 34,5, у мухоловок-белошеек в 26,0, у горихвосток в 19,4% проб. При анализе данных табл. 8 видно, что у мухоловок и горихвосток вредители сосны составляют главным образом бабочки сосновой пяденицы (22 и 16% встречаемости), на долю же вредителей, имеющих низкую численность в кронах, приходится и незначительный процент встречаемости в корме птенцов. Однако значение птицы в гнездовой период в уничтожении этого массового вредителя оказывается все же сравнительно небольшим.

Полезная деятельность мухоловки-белошейки в уничтожении бабочек сосновой пяденицы может быть выражена следующим образом. По Промптову (1940) средняя суточная активность выкармливания птенцов мухоловкой-пеструшкой 560 прилетов с кормом, серой мухоловкой — 484 прилета. Мухоловка-белошейка, как птица им близкая, вероятно имеет такую же суточную активность. Мы ориентировочно приняли за норму 400 прилетов с кормом в сутки. При 22% встречаемости бабочек сосновой пяденицы в корме птенцов мухоловок-белошеек один выводок в день уничтожит 90 бабочек, а за весь период развития в гнезде 1500 бабочек. Запас же бабочек сосновой пяденицы в 1954 г. в 48 квартале исчислялся, по самым примерным подсчетам, в 16 000 бабочек на 1 га леса.

Следовательно, регулирующая деятельность мухоловки-белошейки будет иметь место при плотности поселения не менее 10 выводков на 1 га. Примерно такие же цифры можно получить и для горихвостки. Совсем иные отношения мы видели у птенцов больших синиц. Здесь встречаемость массовых бабочек сосновой пяденицы была даже ниже, чем у горихвосток, но зато при 8% встречаемости в корме гусениц соснового шелкопряда (табл. 4). А 8% встречаемости означает, что один выводок больших синиц за период гнездового развития уничтожит

192 гусеницы этого вредителя при почти неуловимой численности его в насаждении. Поэтому синицы в сосняках могут оказаться исключительно ценной птицей.

Это различное отношение двух видов птиц к вредителям, имеющим незначительную численность, обусловливается в первую очередь биологией птиц, различными приемами преследования и отыскания добычи. Так, синицы отыскивают корм в кронах деревьев, осматривая стволы, ветви, мелкие веточки, изредка опускаясь на землю (Формозов и др., 1950). Поэтому под их контроль будут попадать такие серьезные вредители сосны как сосновый бражник, сосновый шелкопряд (8,1% встречаемости), Evetria (8,8%) и другие вредители. Неуязвимыми остаются личинки рыжего соснового пилильщика, которые вообще очень неохотно поедаются птицами.

Мухоловки-белошейки высматривают насекомых с какой-нибудь «присады» и хватают их в воздухе, со стволов, листьев, травы и часто с земли (Формозов и др., 1950). Поэтому в корме птенцов мухоловок наряду с нелетающими насекомыми значительный процент приходится на летающих.

Горихвостки большую часть времени проводят в ярусе подлеска и подроста. Следовательно, с кронами сосен и мухоловки, и горихвостки связаны меньше синиц, поэтому специфические обитатели крон сосен не всегда будут встречаться в корме птенцов этих видов.

Наряду с этим мухоловки-белошейки и горихвостки уничтожают некоторое количество полезных насекомых (личинок и взрослых Chrysopa, Diptera, личинок Coccinellidae), что значительно снижает общий итог их полезной деятельности в гнездовой период и их значение в охране сосны от нападений массовых вредителей. Однако, уничтожая в общем значительное количество вредных насекомых в гнездовой период, эти птицы будут иметь важное значение в совокупности с целым рядом других биологических факторов, изменяющих численность насекомых. Каждый вид (мухоловки или горихвостки) в отдельности будет играть роль одного из многих биологических факторов, регулирующих численность насекомых, но эта роль не будет значительной или решающей.

Значение большой синицы в уничтожении гусениц соснового шелкопряда

Выше отмечалась исключительно ценная способность большой синицы «специализироваться» на уничтожении гусениц соснового шелкопряда в условиях его низкой численности. Представляет интерес рассмотреть эту сторону ее деятельности несколько подробнее. Сосновый шелкопряд в корме птенцов 1955 г. (табл. 9) встречался значительно чаще, чем в 1954 г. Между тем по учетам опыливанием, численность соснового шел-

копряда в опытных участках 48 квартала была 1 гусеница на 8—10 деревьев, 22 и 27 кварталов — 1 гусеница на 6 деревьев.

Таблица 9

Встречаемость гусениц соснового шелкопряда в пище птенцов больших синиц из различных участков леса
(июнь 1955 г.)

Объекты	48 квартал		27 квартал		22 квартал	
	всего 118 проб		всего 54 пробы		всего 44 пробы	
	кол-во экземпляров	% встречаемости	кол-во экземпляров	% встречаемости	кол-во экземпляров	% встречаемости
Пауки	56	47	14	26	7	15
Насекомые .	92	75	51	80	38	84
из них:						
гусеницы соснового шелкопряда (Dendrolimus pini L.)	49	41,5	24	44,4	13	30

Как видно из таблицы, численность вредителя в этих трех кварталах различалась незначительно, значительно отличался общий запас гусениц соснового шелкопряда, который схематично можно определить следующим образом. По данным «Всеобщих таблиц хода роста» на 1 га аналогичных 48 кварталу полных сосновых насаждений приходится 1600 деревьев. При плотности соснового шелкопряда — 1 гусеница на 8 деревьев — запас их на 1 га сосняков исчисляется в 200 гусениц. Насаждения 22 и 27 кварталов на 10—13 лет моложе сосняков 48 квартала, количество деревьев на 1 га определяется примерно в 2600 стволов, здесь будет примерно 400 гусениц соснового шелкопряда, т. е. на единицу площади — вдвое больше, чем в 48 квартале.

Однако такое различие в численности и общем запасе вредителя не отразилось существенно на поедаемости его синицами (табл. 9). Из этой таблицы видно, что проценты встречаемости гусениц соснового шелкопряда в корме синиц очень близки. Однако плотность соснового шелкопряда — 1 гусеница на 8—10 деревьев — оказывается уже критической для больших синиц, при дальнейшем снижении численности гусениц большие синицы уже неспособны сосредотачиваться на его поиске в кронах. Так, в 1956 г. на тех же опытных участках 48 квартала плотность соснового шелкопряда снизилась вдвое (1 гусеница приходилась уже на 20 деревьев) и в контрольных пробах корма у птенцов больших синиц он не был обнаружен совсем. В то же время,

в 22 и 27 кварталах плотность соснового шелкопряда почти не изменилась по сравнению с 1955 г., и он поедался птицами.

Следовательно, минимальная плотность гусениц соснового шелкопряда, при которой большие синицы не только случайно изредка приносят его птенцам, но способны избирательно уничтожать его в насаждении, оказывается близкой к численности 1 гусеница на 8—10 деревьев. Это избирательное отношение к гусеницам соснового шелкопряда у больших синиц выражено довольно четко, ибо, осматривая кроны в поисках соснового шелкопряда, они, конечно, наталкиваются на сравнительно большое количество личинок мелких жуков (рис. 1, 2, 3), иногда личинок Coccinellidae, и тем не менее не скармливают их птенцам. У кормящих синиц, по-видимому, возникает своеобразная, условно рефлекторная связь с сосной, как с местом нахождения нужного корма — соснового шелкопряда. Причем связь эта закрепляется и становится прочной, по мере нахождения гусениц соснового шелкопряда.

В других случаях поведение синиц меняется. Наглядным примером этому служит поведение больших синиц в июле месяце, при выкармливании вторых выводков, когда гусеницы соснового шелкопряда уже заканчивают развитие. Куколок этого вредителя синицы птенцам не скармливали. По нашим наблюдениям, синицы в это время почти не охотятся в кронах сосен, улетают дальше чем обычно от гнезда и корм птенцов их в это время почти исключительно состоит из различных листогрызущих насекомых, пауков и бабочек, а иногда прямокрылых и других наземных насекомых.

Способность больших синиц преимущественно охотиться в кронах сосен не является постоянной, неизменной чертой их поведения; если пригодного корма там они не находят, то легко и быстро меняют места охоты и сосна выходит из-под их «контроля». Птицы начинают кормиться на различных лиственных породах, там где они есть в сосняках. Лиственные, и особенно дуб и береза, имеют гораздо более богатую фауну по сравнению с сосной, и следовательно, могут предоставить птицам более широкий выбор кормов. Отвлекающее влияние лиственных в сосняках с незначительной примесью последних невелико (кварталы 22 и 27, табл. 9). Но в сосняках состава 9С 1Д + Б с густым подростом и подлеском из лиственных (51 квартал), встречаемость в корме птенцов соснового шелкопряда снижалась до 18%. Следовательно, в смешанные сосновые насаждения необходимо привлекать на единицу площади в 2—3 раза больше птиц, по сравнению с тем их количеством, которое могло бы оказаться достаточным в чистых сосновых культурах.

Количественную характеристику полезной деятельности синиц мы попытаемся дать путем следующих схематических подсчетов, цель которых — сопоставить примерный запас вредителя в насаждении и количество, уничтоженное птицами. Выше

был определен запас гусениц соснового шелкопряда в насаждениях 48 квартала в 200 гусениц на 1 га, в 27 и 22 кварталах по 400 гусениц на 1 га. Один выводок большой синицы в 48 квартале, при 42% встречаемости соснового шелкопряда в корме, уничтожает за 1 день 84 гусеницы,[1] за 10 дней развития птенцов в гнезде — уничтожит 840 гусениц (гнездовой период у больших синиц длится 16—17 дней, в первые 5—6 дней развития птенцов синицы не носят им крупных гусениц соснового шелкопряда).

Следовательно, для выкормки одного выводка синиц небходимо собрать гусениц соснового шелкопряда (при плотности 1 гусеница на 8 деревьев) с площади в 3,5 га сосновых насаждений II—III класса возраста. Одна пара синиц, выкармливая птенцов, способна «контролировать» участок леса в 3 га.

При увеличении запаса вредителя вдвое: с 600 гусениц на 3 га, до 1200 на 3 га, что наблюдалось в сосняках 22 и 27 кварталов, один выводок синиц уже не так успешно справляется с сосновым шелкопрядом. Однако значительную часть, более $^2/_3$ запаса вредителя, синицы все же уничтожают. Потребуется увеличение плотности гнездящихся птиц до одной пары на 1 га сосняков II — III класса возраста. Следовательно, уничтожая в гнездовой период большое количество гусениц соснового шелкопряда, большие синицы способны, при достаточной их плотности в насаждении (не менее одной пары на 1 га леса), сдерживать численность соснового шелкопряда на низком уровне. Необходимым условием для этого является также своевременность привлечения их в насаждения, ибо при увеличении плотности вредителя до 1 гусеницы на каждое дерево, запас их в насаждениях типа 48 квартала будет исчисляться уже в 1600 гусениц на 1 га. При такой плотности вредителя большие синицы не смогут существенно снизить его численность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фауна крон сосен в течение всего сезона характеризовалась чрезвычайной бедностью видового состава.

Основными обитателями крон являлись пауки, жуки (главным образом, мелкие долгоносики и Coccinellidae), личинки пилильщиков. Массовым объектом в период исследований являлась сосновая пяденица. Остальные вредители хвои встречались в незначительном количестве.

Основными вредителями, которые подвергались значительному уничтожению птицами, являлись бабочки сосновой пяденицы и гусеницы соснового шелкопряда.

---

[1] Средняя норма активности кормления птенцов, определенная Промптовым, несколько завышена. По нашим наблюдениям за большой синицей среднесуточная активность принимается нами в 200 прилетов с кормом.

Все остальные, отмеченные в учетах на сосне, насекомые в корме птенцов не встречались. Причиной этому служило, с одной стороны, несовпадение стаций обитания хищника — птицы и жертвы — насекомого, с одрugой стороны, мелкие размеры и незначительная численность некоторых обитателей крон сосен.

Из трех, исследованных в гнездовой период насекомоядных птиц, наиболее ценными в искусственных сосняках Савальского лесничества оказались большие синицы.

В период выкармливания первых выводков они охотились преимущественно в кронах сосен, предпочтительно выбирая в них гусениц соснового шелкопряда, даже при крайне низкой его численности в насаждениях.

При запасе соснового шелкопряда не выше 250 гусениц на 1 га леса, и плотности поселения больших синиц не менее одной пары на 2—3 га леса, последние оказываются одним из основных факторов, сдерживающих численность этого вредителя на низком уровне.

Необходимо всемерно привлекать этих птиц в искусственные сосновые насаждения степи.

Деятельность насекомоядных птиц в насаждении необходимо рассматривать в совокупности с другими биотическими факторами, регулирующими численность массовых вредителей.

Работа выполнена в лаборатории вредителей и болезней лесных и полезащитных насаждений под руководством кандидата биологических наук А. С. Данилевского.

ЛИТЕРАТУРА

Анфинников М. А., Обстежения і облік первинних шкідників соснових лісів лісокультурної зони, «Захист Лісу», 1936, в. 14.

Вересин М. М., Очерки лесных культур Савальского лесничества, Научные записи ВЛХИ, т. V, 1939.

Вульф А. А., Колеоптерофауна сосновой хвои, Русское энтомол. обозрение, т. 22, № 3—4, 1928.

Королькова Г. Е., Значение птиц в истреблении массовых вредных насекомых, Сообщение Института леса, в. 2, 1954.

Лебедев А. С., Савенков А. Н., Материалы к познанию биоценоза соснового леса, Защита растений от вредителей, т. 7, № 1—3, 1936, Л.

Мальчевский А. С. и Кадочников Н. П., Методика прижизненного изучения питания гнездовых птенцов насекомоядных птиц, Зоологический журн., т. XXXII, вып. 2, 1953.

Образцов Б. В., Королькова Г. Е., Материалы по летне-осеннему питанию птиц Теллермановского опытного лесничества, Труды Института леса, т. 16, 1954.

Осмоловская В. И., Роль птиц в уничтожении насекомых — вредителей лесных посадок Сталинградской области, Зоологический журн., т. XXIX, вып. 3, 1950.

Павлов П. В., Вопросы лесозащиты и задачи борьбы с вредителями леса в Савальском лесничестве, Труды ВИЗР, Сб. № 7, 1957.

Петров В. С., О кормовом режиме и экономическом значении синиц, Труды научно-исследовательского института биологии и биологического факультета, т. 20, 1954.

Померанцев Д. В., Шевырев И. Я., Значение насекомоядных птиц в лесу и степи, Труды по лесн. опытн. делу в России, СПб., вып. 24, 1910.

Померанцев Д. В., Материалы по исследованию желудков у большой синицы и полевого воробья, «Природа», № 6, 1938.

Промптов А. Н., Лукина Е. В., Опыт по изучению биологии и питания большой синицы (Parus major L.) в гнездовой период, Зоологический журн., т. 17, № 5, 1938.

Промптов А. Н., Изучение суточной активности птиц в гнездовой период, Зоологический журн., т. 19, вып. 1, 1940.

Сафронов А. А., Опыт изучения питания мухоловки-пеструшки и большой синицы. Привлечение и переселение полезных насекомоядных птиц в лесонасаждения степной и лесостепной зоны, 1952.

Старк В. Н., Районирование территории юго-востока Европейской части СССР в отношении вредителей полезащитных лесных полос. Итоги научно-исследовательской работы ВИЗР, ч. 1, 1937.

Старк В. Н., Изменение ареалов лесных насекомых в связи с культурой их кормовых растений. Известия геогр. общ-ва, № 9, 1939.

Таращук В. И., Птицы полезащитных насаждений степной зоны УССР и возможности использования их для борьбы с вредителями, Киев.

Федотова К. М., Значение паразитов и насекомоядных птиц в ограничении размножения златогузки, Научные труды Института энтомологии и фитопатологии, № 2, 1950.

Федотова К. М., Значение паразитов и насекомоядных птиц в ограничении размножения боярышницы, там же.

Формозов А. Н., Осмоловская В. И., Благосклонов К. Н., Птицы и вредители леса, 1950.

Betts Monica M., The food of titmice on oak Woodland, J. Animal Ecol. 1955, t. 24, № 2.

Gibb J., Feeding ecology of tits with notes on treecreepes and galderest, Ibis, № 4, 1954.

Hartley P. H. T., An ecological study of the feeding habits of the english titmice. J. Animal Ecology, t. 22, № 2, 1953.

Heinroth, Die Vögel Mitteleurops, 1927—1928.

Kluijver H. W., Daily routines of the great tit (Parus major L.). Ardea, 38, 1950.

Steinfatt O., Die Beziehungen zwischen Vogelwelt und Wonne in der Romiterheide anlässlich der letzten Massenvermehrung, Monogr, angew., Ent. 16, p. 405, 1941.

Tinbergen L., Bosvogels en Insecten. Ned., Boschb., Tijdschr. 4, 1949.

И. А. ПЕТРОВА

О ФОРМИРОВАНИИ И РАЗМЕЩЕНИИ ОЧАГОВ SAPERDA CARCHARIAS L. В САВАЛЬСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

Тополя за последнее время прочно вошли в ассортимент лесных полос степной зоны. Среди быстрорастущих скороспелых насаждений, тополевые посадки обладают особо ценными качествами. Они отличаются быстрым ростом, большой производительностью древесины, хорошей возобновляемостью. Тополевые посадки с кустарниковым подлеском начинают выполнять защитную и водоохранную роль уже с 3—4 года и сохраняют ее в условиях достаточного увлажнения до 50—70-летнего возраста (Бойченко, 1951). В целом ряде специальных работ и статей ведущих лесных журналов (Станкевич, 1939; Годнев, 1950; Мирон, 1948, Hocke, 1956; Lattke, 1956 и другие) отмечается большое хозяйственное значение тополей.

Тополевая древесина, содержащая высокий процент целлюлозы, находит широкое применение, так как дает прекрасное сырье для изготовления высокосортной бумаги, производства фанеры, спичек, тары и других изделий.

Выращивание тополевых насаждений нередко осложняется вредной деятельностью целого комплекса насекомых. В списке насекомых, повреждающих тополя, приведенном (Rörig, 1955) для Евразии и Северной Африки, отмечено 45 видов хоботных, 66 жуков, 70 чешуекрылых, 10 перепончатокрылых, 2 двукрылых. В справочнике «Вредители леса» (1955) приводится аналогичный список, который содержит уже 205 видов чешуекрылых; 165 — жуков; 25 — перепончатокрылых; 13 — полужесткокрылых; 90 — хоботных; 14 — прямокрылых.

Для тополевых посадок степной зоны особенно опасна группа крытностволовых вредителей. Насекомые, входящие в эту группу, повреждают весь ствол тополя начиная с корней и кончая тонкими ветвями. Наибольший вред приносят Sesia apiformes Cherk и Saperda carcharias L., поселяющиеся на корнях и в комлевой части ствола совершенно здоровых деревьев; Agri-

lus viridis L., Poecilanota varialosa Payk и Sciapteron tabaniformes Rott. — в средней части ствола и на толстых ветвях, Saperde populnea L. — на тонких ветвях.

На гибель тополей от деятельности S. tabaniformes R., P. varialosa P. указывает Рафес (1955, 1956). Плотность поселения S. tabaniformes на одно дерево бальзамического тополя по данным Бурнашовой (1955), достигает 51. Гречкин (1951) указывает на гибель 2-летней тополевой плантации, зараженной S. carcharias. Поселяясь на совершенно здоровых стволах, S. carcharias является одним из переносчиков сердцевидной гнили (Анкудинов, 1939 и другие). Усыхание тополей, зараженных S. apiformes в Казахстане отмечает Сливкина (1953).

Объектом нашего исследования является большой осиновый усач, или осиновый скрипун, он же корневой тополевый усач (Saperda carcharias L.).

Рядом исследователей (Гречкин, 1951; Старк, 1951; Шестаков, 1931; Черепанов, 1952; Kramer, 1954; Strojniy, 1952 и другие), изучавших биологию тополевого усача, предложен комплекс мероприятий против этого вредителя. Испытание химических мероприятий за пределы лабораторных опытов не выходило. Перспективы в этом направлении из-за растянутости лета невелики, хотя и заслуживают внимания.

Наиболее радикальным средством борьбы до последнего времени считалась выборка свежезараженных деревьев с сжиганием комлевой части. Но при сравнительно малой плотности (1—10 поселений на дереве одновременно) и, как правило, большом проценте зараженных стволов это мероприятие мало пригодно.

Основываясь на экологических наблюдениях за жуком, Старк (1951, 1954), Черепанов (1952) предлагают создание смешанных посадок с густыми опушками и кустарниковым подлеском, экологическая обстановка в которых препятствует образованию новых очагов и сдерживает нарастание численности вредителя. Такие же предложения для зоны смешанных лесов делает Гречкин (1951), но сомневается в их пригодности для степной и юго-восточной зон Советского Союза.

Из приведенного выше обзора ясно, что мероприятия против S. carcharias находятся еще в процессе разработки. Рекомендации по созданию устойчивых против усача насаждений кажутся нам наиболее перспективными.

Поскольку имеющиеся в литературе сведения о насаждениях, заселяемых усачом, различны, вновь встал вопрос о выяснении условий, в которых могут образоваться и действовать очаги S. carcharias, а также о причинах, влияющих на изменение численности в очагах и их перемещения. С этой целью были исследованы поселения усача в Савальском лесничестве и влияние состава, возраста, местоположения насаждения на степень заселения и состояние отдельных деревьев, на изменение численно-

сти в них вредителя. Работа проводилась в 1955—1956 гг. в Савальском лесничестве Балашовской области под руководством доктора сельскохозяйственных наук В. Н. Старка. Лесничество находится в пределах Окско-Донской низменности. Высота водораздела достигает 170 м над уровнем моря. Разница высот поймы и водораздела около 70 м. Основной массив лесничества образуют две дачи: Савальская и Липецкая.

Савальская дача расположена преимущественно по надлуговым террасам левобережья реки Савалы, по приводораздельному склону и частично по водоразделу между реками Савалой и Терновкой. Липецкая дача — на водоразделе и приводораздельных склонах. Плато испещрено многочисленными блюдцеобразными западинами и верховьями балок, идущими от водораздела к речным долинам. Балки местами имеют характер пологих залуженных или лесных ложбин (Ильинский, 1941).

Тополевые насаждения Савальского лесничества носят массивный характер. Они представлены чистыми культурами разного возраста (от 1 до 50—60 лет). Встречаются посадки аллейного типа. Как те, так и другие создавались путем рядовой посадки однолетними черенками при сплошной обработке почвы.

Лесокультурные площади разбросаны по территории лесничества мелкими участками площадью от 0,1 до 5,0 га среди других древостоев. В посадках встречаются черный, белый, канадский, китайский тополя. Наиболее распространен черный тополь — осокорь. Заселяются усачами все перечисленные виды тополей.

Большая часть тополевых культур высажена в пойме Савалы и по пониженным элементам рельефа. Остальные посадки расположены по склонам приречных террас в возвышенной части лесничества.

Основным методом работы по выделению очагов S. cancharias было маршрутное обследование тополевых и осиновых насаждений с закладкой проб в наиболее характерных местах поселения усачей. При маршрутном обследовании, в зависимости от величины участка, учитывалось 50—100 деревьев по ходовой линии. На пробных площадях осматривался каждый ствол. Плотность поселения определялась по количеству кучек буровой муки у основания ствола: возраст личинок по величине опилок. Состояние дерева характеризовалось степенью облиственности кроны по следующим категориям.

1. Деревья хорошего состояния — листва зеленая, густая, крона развита.

2. Деревья ослабленные — листва блеклая, недоразвитая, крона изрежена, часть ветвей сухая, вторичные побеги.

3. Деревья суховершинные — вершина усохла, остальные признаки те же, что и в п. 2.

4. Деревья сухие.

Описание посадок сделано по принятой в лесоустройстве форме.

При обследовании тополевых насаждений обращает на себя внимание тот факт, что тополевники, расположенные в пойме и по возвышенным элементам рельефа, весьма различаются по энергии роста, густоте, заселенности вредителями. Для сравнения приводим характеристику двух участков, один из которых находится в пойме, другой на возвышенной части массива.

Таблица 1

Характеристика пойменных и суходольных тополевых посадок

№ квартала	Кл. возр. / полнота	Состав	Ср Н / ср. Д	Заселенность начала 1956 г. (в %)	Характеристика насаждений
94	III / 0,7	10 т.	13 / 10	78	Насаждение без подлеска и подроста. Почвенный покров травянистый, средней густоты, часть деревьев суховершинные, есть сухие, ветролом. Расположено на возвышенности
55	III / 0,8	10 т.	15 / 15	7	Имеется подлесок из поросли клена ясенелистного. Почвенный покров мертвый, местами крапива. Сухие и суховершинные деревья редки

Более половины тополевых насаждений, расположенных в пойме и по пониженным элементам рельефа, находится в удовлетворительном состоянии. Процент заражения здесь не превышает 10.

Тополевники по сухим возвышенным местам на 90% занимаемой ими площади заражены корневыми вредителями на 60—100%. Снижение зараженности тополей Poec. varialosa Payk по склону сверху вниз и падение ее в понижениях рельефа с 75—80% до 5—10% отмечал также Воронцов (1954) для Урдинского района Западно-Казахстанской области. По наблюдениям Гречкина (1951) в южных степных районах на сухих повышениях менее полные насаждения совершенно не заселяются усачами.

Из изложенного ясно, что положение, высказанное последним автором, можно отнести лишь к исследованным им местным условиям, а не к южным степным районам, как это он делает.

В имеющихся в Савальском лесничестве и его окрестностях порослевых дубово-осиновых и липово-осиновых насаждениях естественного происхождения с густым кустарниковым подле-

ском и кленово-липовым подростом поселения S. carcharis на столько редки, что хозяйственного значения не имеют.

Процент зараженности осинников вышеописанного тип сильно возрастает в том случае, если они расположены на бо лотах или в понижениях с застойной водой. Поскольку тополев ники Савальского лесничества представляют собой только мас сивные насаждения, был проведен осмотр ряда тополевых поло Каменной степи Воронежской области с различными схемам

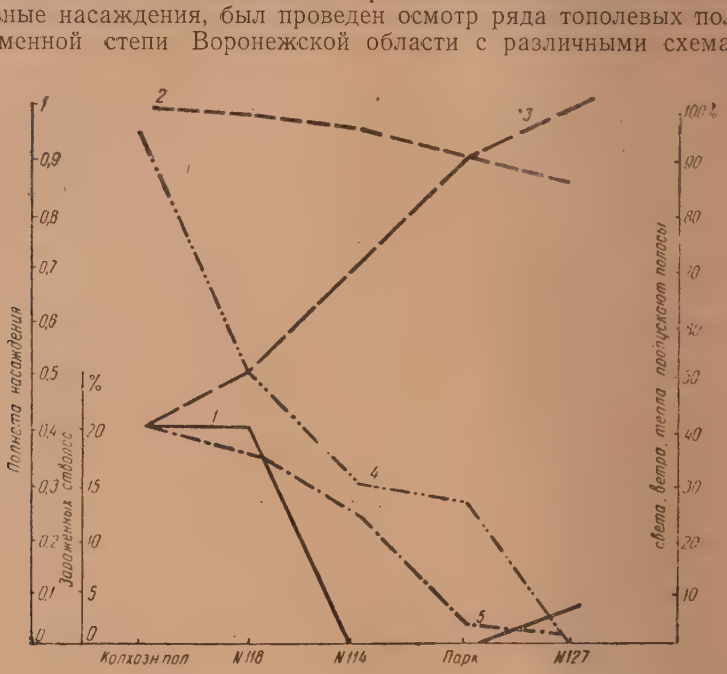

Рис. 1. Распределение поселений S. carcharias L. в зависимости от экологической обстановки в полосах:
1 — зараженность стволов; *2* — тепло; *3* — полнота насаждений; *4* — ветер; *5* — свет.

смешения и различным возрастом. Одновременно с учетом чис ленности вредителя делались замеры температуры, освещенно сти, силы ветра в полосе и на открытом пространстве. Резуль таты проведенных замеров и учетов сведены в рис. 1. Они пока зывают, что двухъярусные густые полосы с кустарниковым под леском и подростом сильно отличаются по создавшейся в них экологической обстановке от одноярусных, редких насаждений без кустарников.

Процент поселений усача резко увеличивается в редких, хо рошо прогреваемых и освещенных посадках независимо от их возраста.

Таким образом, очаги S. carcharias приурочены к расстроенным, редким, чистым тополевым насаждениям, расположенным в условиях, неблагоприятных для роста тополя, вследствие чего и мало устойчивых против нападения вредителей.

По данным Осмоловского (1949), Шестакова (1931) и других, наиболее частые поселения большого осинового усача встречаются в насаждениях 5—20-летнего возраста, а также в более старых. Гречкин (1951), Черепанов (1952), Strojny (1952) отмечают охотное заселение 2-летних деревьев, особенно порослевых.

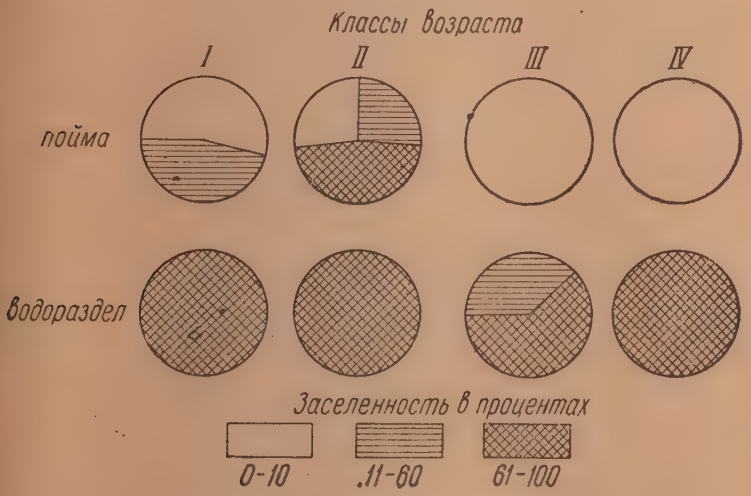

Рис. 2. Распределение площадей, заселенных S. carcharias L.

Проведенное в Савальском лесничестве обследование показало, что очаги массового размножения S. carcharias не связаны с тем или иным классом возраста тополей.

Распределение площадей, заселенных усачом, в тополевниках различного возраста дало следующую картину (рис. 2).

Такое размещение очагов говорит о том, что поселение осинового усача на тополях не зависит от возраста насаждений. Оно скорее связано с лесорастительными условиями, а соответственно и состоянием древостоя, и обусловлено той обстановкой в целом, которая создается в редком чистом тополевом насаждении.

Нас интересовал так же вопрос о причинах изменения численности в уже существующих очагах и причины возникновения новых. С этой целью в июле 1956 г. на однолетней тополевой плантации были проведены учеты численности по поселениям

лета 1955 г. Плотность поселений не превышала двух на порослевину. Плантация расположена между двумя тополевыми насаждениями, процент заселенных стволов в которых достигает 60—70. Результаты учетов сведены в рис. 3 и показывают, что при имеющихся возможностях для поселения в уже сформировавшемся очаге, жуки не склонны отлетать из него в больших количествах и на дальние расстояния. Они предпочитают заселять близ стоящие деревья, на которых дополнительно питаются.

Вредитель поселяется только в прикорневой части ствола и на корневых лапах. Он одинаково охотно заселяет деревья хорошего состояния и начинающие суховершинить.

Плотность поселения падает на стволах усохших в зиму текущего года. В момент заселения эти деревья еще относились к категории суховершинных (рис. 4). Нужно отметить, что поселения текущего года не учитывались, так как не имеют достаточно выраженных диагностических признаков. Приведенная схема (рис. 4) говорит о том, что вредитель поселяется одинаково охотно на деревьях, резко различных по своему состоянию, если судить о нем по степени их облиственния. В действительности это не совсем так. В прикорневой части ствола идет нормальное сокодвижение, в то время как крона уже начинает сохнуть. Процент содержания воды в лубе в прикорневой части ствола у деревьев с хорошо развитой кроной и суховершинных примерно одинаков. У первых он равен 46,5%, у вторых достигает 40,3%. О том, что суховершинное дерево в прикорневой части достаточно жизнеспособно, говорит и то, что оно при рубке способно давать порослевое возобновление от пня. Кривые распределения плотностей поселения на ствол в обоих кварталах однотипны. Таким образом, пригодны для заселения те деревья, в комлевой части которых имеются сочные участки луба.

Затухает очаг после того, как большинство стволов уже непригодно для поселения, то есть когда по тем или иным причинам сильно нарушено сокодвижение и начинает подсыхать комлевая часть ствола. Внешне это характеризуется отсутствием прироста, сухокронностью, усыханием вторичных побегов, которые, как правило, появляются у основания ствола при первых признаках усыхания кроны. Бросается в глаза предпочтение при заселении молодых порослевых побегов. Так, на 10 трехлетних порослевых побегах диаметром 2—3 см было 81 поселение S. carcharias L. 1955 г., а на 10 рядом растущих 25-летних деревьях диаметром 15—25 см — всего 17 поселений. Такое предпочтение можно объяснить более близким расположением к поверхности ствола у молодой поросли соконесущих слоев и соответствующим освещением, создающимся под порослевиной.

Кроме того, изменение численности вредителя в очаге связано с деятельностью паразитов. Последняя усугубляется со

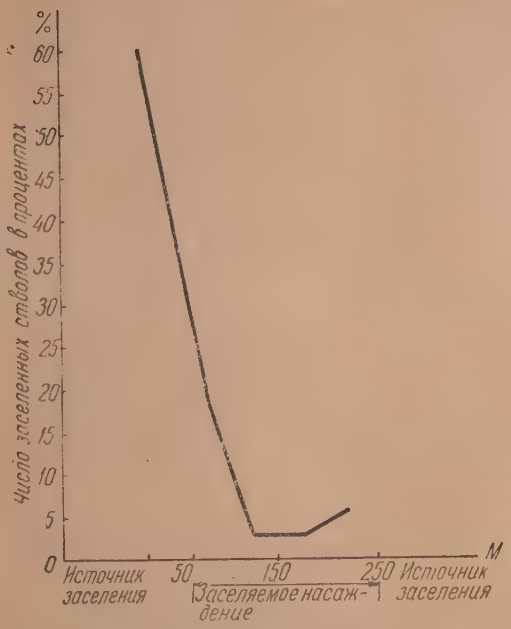

Рис. 3. Распределение поселений S. carcharias L. в формирующемся очаге.

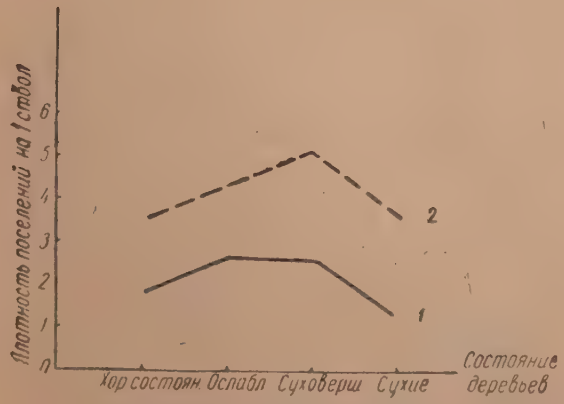

Рис. 4. Плотность поселений S. carcharias L. на деревьях различного состояния:
1 — 54 квартал; *2* — 94 квартал.

противляемостью дерева. Наибольший отпад происходит в стадии яйца и личинки I года. Средняя зараженность яиц наездником Euderus caudatus Thoms на трехлетней пневой поросли в 54 квартале колеблется от 0 до 71,43%, а в среднем равна 37,82%.

Отпад в личиночной стадии происходит, в основном, в то время, когда личинки прокладывают ходы в лубе (табл. 2).

Таблица 2

Изменение численности S. carcharias L. в течение одного вегетационного периода

Состояние стволов	Общее количество стволов	31/VIII			16/X			31/VIII			16/X		
		стволов с поселениями						плотн. поселен. на 1 ствол					
		1955	ранее	всего	1955	ранее	всего	1955	ранее	всего	1955	ранее	всего
Хорошего роста	66	28	24	40	13	23	26	1,72	1,43	2,05	1,00	1,31	1,19
Ослабленных .	27	3	8	15	2	8	9	2,63	1,25	2,07	1,50	1,12	1,33
Суховершинных	7	7	3	7	4	3	4	2,57	1,33	3,15	1,75	1,33	2,74
Сухих	4	4	2	4	3	2	3	1,25	2,50	2,5	1,00	2,5	2,67
Итого	104	42	37	66	22	36	42	—	—	—	—	—	—
Ср. плотность	—	—	—	—	—	—	—	1,96	1,46	2,19	1,18	1,33	1,76

Поскольку, как уже отмечалось выше, у первых трех групп свежесть луба в прикорневой части ствола одного порядка, то и сопротивляемость этих деревьев заселению усачом также примерно одинакова. Смертность личинок колеблется на таких деревьях от 0,72 личинок на ствол до 1,13. Она сильно падает (до 0,25) только на стволах с полностью усохшей кроной, у которых резко нарушено сокодвижение. Возможно погибают зараженные паразитами личинки. Это положение требует проверки. Смертность личинок старших возрастов, прокладывающих ходы в глубоких слоях древесины, очень мала (0,0—0,13 на ствол) и происходит, главным образом, за счет деятельности паразитов, так как сопротивляемость дерева в этой части ствола ничтожна.

Ввиду того, что подвержены высокой смертности лишь личинки первого года, в период, когда они прокладывают ходы в области луба, становится ясным, что наиболее правильные прогнозы о летних годах можно будет получить по данным осенних учетов, связав их с учетами следующей весны на тех же пробных площадках. Поскольку та часть популяции, которая должна вылететь, будет находиться в стадии куколки, то свежей буровой муки перед такими ходами не будет. Очевидно, разница между числом поселений личинок старших возрастов при

осенних и весенних учетах и даст то количество особей, которое должно вылететь летом данного года.

Таким образом, становится ясно, что нарастание численности S. carcharias L. в очагах можно сдерживать, создавая устойчивые против него насаждения.

Такими насаждениями следует считать двухъярусные густые посадки с кустарниковым подлеском и подростом из других пород, созданные на участках с хорошим увлажнением почвы и проточными грунтовыми водами.

Очаги же усач, как правило, образует в редких, чистых тополевых насаждениях, расположенных в условиях, неблагоприятных для роста тополя, вследствие чего и мало устойчивых против нападения вредителей.

Работа выполнена в лаборатории вредителей и болезней лесных и полезащитных насаждений, под руководством заведующего лабораторией доктора сельскохозяйственных наук В. Н. Старка.

ЛИТЕРАТУРА

Анкудинов А. М., Сердцевинная гниль осины и меры борьбы с ней, Труды ВНИЛХ, в. 7, 1939.

Бойченко Е. П., Лесные полосы из тополей — на орошаемые земли, «Лес и степь», № 9, 1951.

Бурнашева Н. Я., О различной повреждаемости тополей темнокрылой стеклянницей, Труды Института леса АН СССР, № 25, 1955.

Воронцов А. И., Вредители полезащитных насаждений Нижнего Поволжья, Труды Института леса АН СССР, т. 17, 1954.

Годнев Е. Ф., О взаимоотношении тополя и бузины в лесопосадках, Агробиология, № 2, 1950.

Гречкин В. П., Очерки по биологии вредителей леса, 1951.

Ильинский А. П., Краткий исторический очерк Савальского лесничества, Труды лесостепной экспедиции, в. 1, 1941.

Мирон К. Ф., Разведение тополей в лесах водоохранной зоны, Руководство, стр. 29, 1947.

Осмоловский Г. Е. и Журавлев И. И., Главнейшие вредители и болезни зеленых насаждений, стр. 42, 1949.

Рафес П. М., Роль осиновой стеклянницы и тополевой пятнистой златки в гибели осокорей в Ачикулакском лесхозе, Сообщение Института леса, в. 6 (2-е сообщение), 1956, в. 5 (1-е сообщение), 1955.

Сливкина К. А., Тополевые стеклянницы в лесных полосах Семипалатинской области Казахской ССР, Автореферат, 1953.

Старк В. Н., Вредители и болезни полезащитных лесных насаждений, 1951.

Причины, определяющие перемещение некоторых видов скрытностволовых вредителей в лесонасаждениях. Сб. ВИЗР, 1954.

Справочник. Вредители леса, АН СССР, 1955.

Станкевич В. Е., Посадки тополей, «Лесное хозяйство», № 2, 1939.

Черепанов А. И., Вредные насекомые полезащитных лесных полос, 1952.

Шестаков А. В., Вредители древесины, 1931.

Cramer H., Untersuchen über den grossen Pappelbock. Zeitschr. für angw. Ent. B. 35, H. 4, 1954.

Hoske, Die Pappel der Brotbaum des hessischen Bauern. Allgem. Fortzeitschrift, № 6, 1956.

Lattke H., Das Pappelanbauprogramm in seiner Volkswirtschaflichen Bedeutung. Forst und Jagd, № 3, 1956 (по реф. журналу).

Röhrig E., Übersich über die bischer beodachteten Insekten an der Pappel. Anz. Schädlingskund, v. 28, № 3, 1955 (по реф. журналу).

Schnaidorowa, O zwalenzanin rzemlika topolowka sylmai, № 1, 1955 (по реф. журналу).

Strojny W., Szkodniki drenna drzew szybko przyrastajacych. Cr. 1. Rzemlik topolowiee i rzemlik osikowies. (S. carcharias, S. populnea), Polske pismo entomologiezne, v. 22, 1952.

И. А. ЧУРАЕВ

К ВОПРОСУ О ВРЕДОНОСНОСТИ И КОРМОВОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ (*HYPHANTRIA CUNEA DRURY*)

За последние 15 лет фауна вредных насекомых в Европе пополнилась новым видом бабочек из семейства медведиц — Hyphantria cunea Drury. На международной конференции по карантину и защите растений в 1952 г. в Берлине этому вредителю присвоено название американская белая бабочка. Завезенная впервые в конце 30-х годов из Северной Америки в Венгрию, H. cunea за истекший сравнительно короткий срок широко распространилась, проникнув в 1948—1951 гг. из Венгрии в Югославию, Румынию, Австрию и Чехословакию. В Европе американская белая бабочка проявила себя, как весьма опасный вредитель многих плодовых и других древесных растений, причиняя большие убытки в названных странах. В 1951—1952 гг. этот вредитель проник на территорию пограничных районов Закарпатской области СССР со стороны Венгрии и Чехословакии.

В целях предотвращения дальнейшего распространения вредителя на территории нашей страны, истребительные мероприятия по борьбе с ним должны обеспечивать высокую эффективность проводимых работ. Именно с учетом этих требований мы и подходим в данном случае к оценке кормовой специализации, как одного из важных факторов, обеспечивающего развитие вредителя.

На родине вредителя — в Америке зарегистрировано 120 видов различных растений, которые повреждаются гусеницами американской белой бабочки; Baerg (1928), называет ее Fall wed whorm (американское название — осенний паутинный червь) и считает одним из важных вредителей древесных растений повсеместно в США. Он указывает, что на северо-западе штата Арканзас гусеницы этого вредителя предпочитают питаться листьями персимона, хурмы и северо-американского орехового дерева, но повреждают также грецкий орех, ильм, клен, дуб и многие другие декоративные и плодовые породы. Essig (1929)

указывает, что в штатах Невада, Колорадо, Вашингтон и Британская Колумбия H. cunea в сильной степени повреждает плодовые деревья: яблоню, вишню, персик, а также тополь, иву, пекан, грецкий орех; в Калифорнии и Аризоне, кроме того, повреждает хлопчатник и хмель. Henrick (1935) в числе повреждаемых растений называет также бузину, рябину, липу, березу, дуб, грецкий орех и ряд других. Ruhmann (1935) упоминает о большом вреде, который был причинен американской белой бабочкой в 1931 г. в Британской Колумбии яблоневым насаждениям. О повреждении большей части яблонь в Британской Колумбии сообщает также Venables (1913). Тутовое дерево (Morus sp.) является главным растением-хозяином этого вида в Миссури. Sanderson (1902), оценивая вредоносность, сообщает, что в штате Делавер вредитель полностью оголяет многочисленные лиственные деревья и создает на них уродливое сплетение паутинных гнезд. Аналогичный характер повреждений в Ванкувре отмечает Wilson (1913). По наблюдениям Chambers (1933) H. cunea в 1930—1931 гг. причинила большие повреждения в лесах, особенно ореховому дереву, а также другим лиственным породам. О сильном повреждении лесов в Монитобе указывает Criddle (1924).

В новом европейском очаге распространения по данным Петрик (1956) американская белая бабочка, как вредитель, зарегистрирована на 234 видах растений, из них свыше 130 видов являются древесные лиственные породы и около 100 видов различные травянистые растения (полевые и огородные культуры, сорняки, травы). В Венгрии вредитель зарегистрирован на 103 видах; под угрозой ежегодно катастрофического поражения находятся сады, шелковица и клен ясенелистный; из других растений чаще всего повреждаются терн, бузина, боярышник, тополь, ива, вяз, дуб, ясень, липа, бук; грецкий орех; крыжовник, смородина, виноград, малина, лещина, платан, акация и каштан, отмечено также спорадическое повреждение хвойных пород (Nagy, Heichart, Ubrizsy, 1953).

В Чехословакии повреждения американской белой бабочкой отмечены на 134 видах растений, в том числе на 72 видах зарегистрированы кладки яиц и гнезда гусениц (Arbatskaja, 1953). В числе наиболее повреждаемых растений для Чехословакии Arbatskaja u. Tureek (1952) называют клен ясенелистный, шелковицу, сливу, яблоню, черешню, орех грецкий, липу, бузину, грушу; к числу средне-повреждаемых относят — айву, лещину, абрикос, мушмулу, черемуху, платан, ильм, тополь, вербу, акацию, жимолость, барбарис, виноград и многие другие. Из травянистых растений в непосредственной близости от деревьев повреждения отмечены на свекле, капусте, кукурузе, подсолнечнике и моркови.

В Австрии американская белая бабочка зарегистрирована на 32 и в Румынии — на 74 видах растений.

В Закарпатской области Украинской ССР H. cunea отмечена на следующих видах растений: абрикос, айва, акация, береза, бузина, виноград, вишня, верба, вяз, граб, груша, георгин, дуб, жасмин, ива, кизил, клен, конопля, крапива, кукуруза, лещина, лопух, липа, мальва, ожина, орех грецкий, платан, плющ, персик, папоротник, подсолнечник, рябина, слива, сирень, смородина, тополь, терн, хмель, черешня, черника, черемуха, шелковица, шиповник, шток-роза, югар, яблоня и ясень.

Вредная деятельность американской белой бабочки в условиях Европы проявилась особенно сильно. Климатические условия и кормовые растения оказались весьма благоприятными для размножения вредителя. Особый экономический вред этого вида в странах Западной и Средней Европы объясняется также отсутствием специализированных паразитов и хищников, которые на родине вредителя — в Америке, в известной степени, сдерживают размножение и ограничивают ее вредоносность. Об исключительной вредоносности американской белой бабочки в условиях Европы, где этот вредитель стал серьезным бичом плодоводства и шелководства, указывается в многочисленных работах венгерских, чешских, румынских, австрийских и югославских исследователей. Böhm, Pschorn-Walcher (1952), делая оценку причиняемого вреда в период развития II генерации в 1951 г. в Австрии, пишут, что вследствие прожорливости множества гусениц наступило оголение от листьев многочисленных деревьев в плодовых садах, уличных аллеях и в других насаждениях. Арбатская (1953) отмечает, что такого катастрофического размножения этой бабочки, какое было отмечено в Словакии в 1951 г., не знало до сих пор ни одно государство ни на родине вредителя, ни в Европе; если не проводить с ним интенсивной борьбы, то в условиях среднего по плодоводству района Чехословакии, при наличии в нем 100 тысяч плодовых деревьев, потери урожая яблок, груш и слив могут составить 1—1,5 тыс. тонн в год. В 1951 г. в Словакии было сильно повреждено американской белой бабочкой 0,5 миллиона фруктовых деревьев. Ehrenhardt, Bachmann, Diercks и Vogel (1953) указывают, что везде в Европе, где американская белая бабочка обосновалась, она стала одним из важнейших вредителей. Beran (1956) приходит к выводу, что H. cunea является исключительно агрессивным вредителем и борьба с ним является проблемой для всех европейских стран.

В странах распространения вредителя автор имел возможность наблюдать, когда летом целые сады, парки, аллеи, придорожные насаждения и отдельно растущие деревья были полностью оголены от листьев. Деревья, лишенные листьев и загрязненные паутинными гнездами, ослабевают, а отдельные ветви усыхают. Ослабленные растения заселяются короедами, заражаются грибными и бактериальными болезнями, что нередко

приводит к полной гибели не только слабых — молодых, но и мощных деревьев.

Американская белая бабочка не только причиняет большой вред плодоводству, но в районах шелководства выкормка шелковичных червей становится совершенно невозможной.

Рис. 1. Паутинное гнездо американской белой бабочки.

Вредная деятельность гусениц американской белой бабочки начинается весной после их отрождения из яиц, и в силу большой растянутости вылета бабочек из перезимовавших куколок и наличия двух генераций в году, продолжается до поздней осени, т. е. в течение всего вегетационного периода роста растений. Только что отродившиеся гусеницы скелетируют лист растения

с его нижней стороны. По мере роста гусениц характер их повреждения меняется, начиная с IV—V возрастов гусеницы обгрызают листья с краев и нередко уничтожают их целиком вместе с жилками. Отмечено также повреждение плодов: яблок,

Рис. 2. Дерево шелковицы, листва которого полностью съедена гусеницами американской белой бабочки.

груш, грецкого ореха, айвы, путем соскабливания гусеницами верхней части плода.

Рост и развитие гусениц сопровождается выделением паутины и образованием паутинных гнезд. Гнезда, как правило, начинают образовываться на периферийной части кроны и даль-

нейшее их разрастание происходит внутрь кроны вдоль ветки, на которой имело место первоначальное образование гнезда. В зависимости от количества отложенных на деревне яйцекладок и отродившихся из них гусениц, паутинными гнездами может быть опутана отдельная ветвь, несколько веток и целиком вся

Рис. 3. Кладки яиц американской белой бабочки.

крона дерева, а в отдельных случаях, при очень сильном массовом заражении, паутинная вуаль одного дерева может смыкаться с паутинной вуалью соседних деревьев. Наблюдениями установлено, что за время своего роста (35—45 дней) одна гусеница способна съесть и загрязнить (что приводит к засыханию) до 10—12 листочков средней величины (на яблоне или шелковице).

Таким образом, для полного оголения яблони, имеющей

в среднем 40 000 листьев, потребуется 4000 гусениц, которые составляют потомство всего лишь 8—10 самок вредителя (8—10 кладок яиц). Допустим, что это количество гусениц развивалось на яблоне в I генерации и с учетом естественной смертности и соотношения полов, из них впоследствии разовьется 1000 самок.

Рис. 4. Ветка грецкого ореха, поврежденная гусеницами американской белой бабочки III—IV возраста.

При средней плодовитости бабочек летом в 600 яиц, потомство тысячи бабочек составит 600 тысяч гусениц, которые могут оголить листву 150 деревьев, т. е. на площади 1,5 гектара.

Вредоносность американской белой бабочки в районах ее массового распространения может быть сравнима с лесным пожаром, когда с молниеносной быстротой оголяются от листвы тысячи плодовых деревьев и других древесных насаждений. Не-

сравнимо больший вред народному хозяйству причиняют гусеницы II генерации, так как по численности их бывает значительно больше.

Американская белая бабочка, являясь исключительно многоядным вредителем, в то же время небезразлична к выбору кор-

Рис. 5. Повреждение гусеницами американской белой бабочки старших возрастов (III—IV) ветки сливы.

мового растения. Наряду с большой полифагией она обладает способностью выбора растений при откладе яиц. Далеко не на всех растениях, повреждаемых ею, может закончиться полный биологический цикл развития насекомого. В частности, полно

развитие не заканчивается на подавляющем большинстве травянистых растений. Как показали наблюдения, эти растения повреждаются вредителем только тогда, когда при полном оголении дерева происходит миграция гусениц с одного дерева на другое в поисках пищи. Мигрируют, как правило, гусеницы старших возрастов, которые менее разборчивы в выборе пищи, и на своем пути в этих случаях пожирают многие травянистые растения, огородные и полевые культуры.

Из числа древесных растений также не все в одинаковой степени интенсивно повреждаются и являются подлинно кормовыми растениями вредителя.

Анализ учетных данных повреждаемости за четыре года (1953—1956 гг.) по Закарпатской области УССР показывает, что 40—45% заражения приходится на шелковицу и клен ясенелистный, хотя они и составляют 1—1,5% от всех древесных насаждений; до 50% — на плодовые культуры: сливу, яблоню, черешню, грушу, айву и другие и лишь 5—10% — на все остальные вместе взятые древесные лиственные: ясень, липу, граб, акацию, сирень, тополь, дуб, терн, айлант, лещину, черемуху, платан, вербу и прочие.

Для оценки избирательной способности бабочек при откладке яиц и определения роли кормового растения в развитии и размножении вредителя в 1955—1956 гг. нами были проведены соответствующие опыты. Для опытов были взяты основные растения, представляющие на 90—95% видовой состав насаждений в населенных пунктах Закарпатской области.

Для оценки способности бабочек выбирать растения при откладке яиц в полевом инсектарии из проволочной сетки были помещены 1—1,5-метровые окоренепные растения различных древесных пород, по 3 растения каждой. К верхней стенке инсектария были подвешены садки с куколками американской белой бабочки. Вылетевшие из куколок бабочки имели, таким образом,

Таблица 1

Избирательная способность бабочек при откладке яиц в условиях садкового опыта

Наименование растений	Количество яйцекладок в % к общему числу	Наименование растений	Количество яйцекладок в % к общему числу
Шелковица . . .	67,3	Черешня	5,8
Слива	7,7	Акация	0,0
Яблоня	9,6	Каштан	0,0
Орех грецкий . .	3,8	Айлант	0,0
Груша	5,8	Дуб	0,0

выбор растений при откладке яиц. Всего в опыте было 226 бабочек, из них 108 самок и 118 самцов. Было отложено 68 кладок яиц. Результаты опыта приводятся в табл. 1.

Как видно из табл. 1, $^2/_3$ всех кладок были отложены на шелковице и $^1/_3$ на плодовых культурах. На акации, каштане, айланте и дубе кладок не было в то время, когда эти растения также посещались бабочками.

Описанный опыт свидетельствует о наличии избирательной способности бабочек при откладке яиц и подтверждает данные полевых наблюдений о неодинаковой повреждаемости различных растений. Эти растения, как показали последующие опыты, являются наиболее пригодными для питания гусениц вредителя. Для выяснения этого проведено было воспитание гусениц на различных кормовых растениях. Опыты эти производились в лабораторных условиях при среднесуточной температуре 19—22° С и относительной влажности воздуха 72—82%. До IV возраста гусеницы содержались в стеклянных сосудах, с V возраста — в садках из проволочной сетки. В этих же садках проходило окукливание гусениц и вылет бабочек. Развитие куколок II генерации проходило в природных условиях, для чего, после окукливания гусениц, садки из лаборатории удалялись и помещались на улице на открытой веранде, исключающей возможность воздействия прямых солнечных лучей и выпадающих осадков.

Развитие отдельных фаз вредителя в зависимости от кормовых растений приводится в табл. 2.

Приведенные в табл. 2 данные свидетельствуют о большой роли кормового растения в развитии американской белой бабочки и ее способности к размножению. Шелковица и здесь выступает как наиболее полноценное кормовое растение, обеспечивающее насекомому наивысший потенциал размножения, при наименьшей смертности всех фаз и наибольшей плодовитости бабочек.

Наши наблюдения за развитием вредителя на клене ясенелистном свидетельствуют о том, что клен ясенелистный, как кормовое растение американской белой бабочки, может быть приравнен к шелковице. Из плодовых культур наилучшее развитие вредителя наблюдалось на яблоне сливе и черешне. На дубе II генерация не успевает достичь полного развития и вымирает, большая часть в фазе гусеницы и остальная часть — в фазе куколки. На каштане, при многократной посадке гусениц на эту породу, нам не удалось довести развитие гусениц до окукливания; как правило, все гусеницы погибали еще в I возрасте, а при подсадке гусениц III возраста, последние при все возрастающей смертности смогли достичь лишь V—VI возрастов и в конечном счете также погибли.

Продолжительность развития гусениц I и II генераций соответственно составляет: на шелковице 32—35 дней, на плодовых деревьях 35—40, на сирени 42—48 и на дубе 44—56 дней. Раз-

витие гусениц II генерации по сравнению с таковым I генерации на одном и том же виде растения (за исключением акации) длится на 3—12 дней дольше. Это можно объяснить наличием на растениях в период развития особей I генерации более молодых и сочных листьев и более старых с огрубевшими тканями листьев в период развития гусениц II генерации.

Таблица 2

Развитие американской белой бабочки в зависимости от кормовых растений

Наименование растений	Генерация	Продолжительность развития гусениц в днях	Выживаемость яиц, гусениц, куколок (в %)	К-во самок в популяциях (в %)	Средняя плодовитость бабочек	Потенциал размножения
Шелковица	I	32	85	48	654	267
	II	35	26	47	462	56
Слива	I	34	70	49	602	206
	II	37	20	50	408	41
Яблоня	I	35	68	47	610	195
	II	39	22	46	395	41
Черешня	I	36	62	46	533	152
	II	41	15	45	376	25
Груша	I	38	53	48	415	105
	II	43	12	52	342	21
Грецкий орех	I	34	48	42	436	88
	II	41	11	43	270	12
Сирень	I	42	50	49	210	11
	II	48	10	48	374	91
Акация	I	39	26	45	290	34
	II	40	06	42	205	3
Дуб	I	44	10	51	160	9
	II	56	0	—	—	0,0
Каштан	I	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—

Для определения выживаемости учитывалось количество погибших яиц, смертность гусениц и куколок. Гибель яиц (включая в том числе и неоплодотворенные яйца) составляет в среднем от 3 до 11,5% — наименьшая на шелковице и сливе (3—3,5%) и наибольшая на сирени (7,1), акации (9,2) и дубе (11,5).

Смертность гусениц составляет: на шелковице 9,2%, сливе 22,2, яблоне 20,5, черешне 25,9, груше 37,7, грецком орехе 45,4, сирени 40,5, акации 66,7, дубе 77,9 и на каштане 100%. Смерт-

ность куколок летом составляет 1,3—14%. Значительное снижение выживаемости особей II генерации по сравнению с I, объясняется большой смертностью куколок зимой (от 40 до 100%). В наших опытах не наблюдалось заметной разницы в сроках развития яиц и куколок в зависимости от видов растений, на которых питались гусеницы. Сроки вылета бабочек весной из перезимовавших куколок зависят, главным образом, от мест зимовки куколок и обусловливаются метеорологическими условиями.

Количественное соотношение полов примерно одинаково при развитии на разных видах: количество самцов почти во всех случаях превышает 50%, в то время как самок бывает 45—48%.

Весьма показательными данными, характеризующими значение кормового растения в развитии насекомого, являются данные о плодовитости и потенциале размножения вредителя. Последний вычислен с учетом плодовитости, соотношения полов и выживаемости вредителя. Развитие американской белой бабочки на различных растениях позволяет нам уточнить кормовую специализацию вредителя. Такие растения, как шелковица и клен ясенелистный прежде всего, а также плодовые — слива, яблоня, черешня, груша обеспечивают наилучшую жизнеспособность вида.

Однако следует заметить, что акклиматизация вида в его новых условиях не закончена и биотип вредителя полностью не определился. Из года в год еще дополняются виды растений, которые повреждаются американской белой бабочкой. Имеют место случаи, когда вредитель по отношению к кормовым растениям в отдельные годы проявляет себя по-разному не только в разных климатических зонах, но и в одной и той же местности. Например, в Румынии около Лаврин в 1955 г., впервые за семь лет, наибольшее заражение отмечено на лиственнице. В этой стране развитие вредителя до 1954 г. на грецком орехе шло плохо, однако в 1954 и 1955 гг. американская белая бабочка на этой породе имела две генерации, развитие шло нормально и плодовитость бабочек ничем не отличалась от таковой у бабочек, развившихся на шелковице и клене ясенелистном. Тем не менее, уже сейчас можно отметить, что во всех странах распространения вредителя в Европе шелковица и клен ясенелистный выступают как наиболее предпочитаемые и наиболее излюбленные кормовые растения вредителя. Применительно к условиям Закарпатской области УССР, к группе основных кормовых растений, кроме шелковицы и клена, следует также отнести сливу, яблоню, черешню, вишню, айву, грушу, грецкий орех и бузину. Ко второй группе растений, реже повреждаемых американской белой бабочкой, следует отнести все другие древесные лиственные породы (за исключением каштана), на которых возможен полный цикл развития вредителя. Третья группа — травянистые

растения: огородные, полевые культуры и сорняки, которые повреждаются гусеницами старших возрастов при миграции.

Один из неясных вопросов поведения и кормовой специализации в Европе американской белой бабочки — является ли она вредителем леса?

До настоящего времени стациями обитания этого насекомого отмечены: древесные насаждения в населенных пунктах, сады и приусадебные участки, парки, аллеи, придорожные насаждения, отдельно растущие деревья, защитные полосы, насаждения по берегам рек, каналов, реже опушки леса и отдельные, незначительные по своей величине, рощицы. Лишь в одном случае сообщается о нахождении гусениц вредителя на Житном острове (Чехословакия) среди пойменного леса (Turiek, 1952).

Американская белая бабочка распространяется особенно быстро вдоль шоссейных и железных дорог, чему способствуют средства передвижения. В Закарпатской области УССР в результате проводимых чрезвычайных мер по борьбе с вредителем, численность его незначительная, очаги вредителя обнаруживаются, главным образом, на насаждениях в населенных пунктах, по дорогам и на отдельно растущих деревьях. Причем в пределах населенного пункта вредитель концентрируется преимущественно на насаждениях вблизи строений, что особенно характерно для особей I генерации.

Так, по нашим наблюдениям (1955—1956 гг.) в Береговском районе Закарпатской области — в населенных пунктах Геча, Мачола, Чома и Гуняды, в I генерации все 100% гнезд вредителя были выявлены в 40—50-метровой полосе по одну и другую сторону шоссейных дорог, проходящих через населенные пункты, т. е. в полосе строений.

Во II генерации в 1955 г. в указанной полосе было зарегистрировано 85% гнезд вредителя, а в 1956 г. — 73%. Остальная часть гнезд во II генерации была обнаружена на расстоянии от строений до 300 м, но преимущественно также на незатененных деревьях. Это позволяет предполагать, что рассредоточение вредителя из первоначальных очагов заражения происходит, главным образом, за счет разлета бабочек I генерации, т. е. летом (июль — август).

Концентрация вредителя вблизи строений в период развития весенней генерации объясняется, по-видимому, наилучшими условиями перезимовки и большей выживаемостью куколок в укрытиях строений и наличием преимущественно в этих местах шелковиц, как одного из наиболее предпочитаемых вредителем кормовых растений.

Знание этого вопроса позволяет разработать более эффективную и обоснованную систему истребительных мероприятий.

Важным мероприятием в борьбе с американской белой бабочкой является профилактическая обработка насаждений минерально-масляной эмульсией ДДТ в период отрождения гусениц

вредителя, имея в виду, что данный препарат, как показали наши опыты, сохраняет токсичность на листьях растений до 30—50 дней, в зависимости от концентрации препарата, и отрождающиеся гусеницы американской белой бабочки в течение этого срока погибают.

В периферийной части зоны распространения американской белой бабочки, а также в изолированных местах, мероприятия должны быть направлены на полную ликвидацию вредителя, а поэтому при проведении истребительных работ с одинаковой тщательностью должны быть обработаны все породы, повреждаемые вредителем, как предпочитаемые, так и редко повреждаемые, так как даже единственное пропущенное гнездо не позволит нам достичь желаемых результатов. Внутри зоны заражения основная задача заключается в том, чтобы до минимума подавить численность вредителя, поэтому профилактическая обработка может быть ограничена на предпочитаемых и чаще повреждаемых породах. Учитывая тот факт, что до 40—45% вредителя концентрируется на шелковице и клене ясенелистном, как наиболее предпочитаемых растениях, а эти породы в насаждениях Закарпатской области УССР составляют незначительный удельный вес (1—1,5%), целесообразно взять эти породы под особый контроль и наблюдение при проведении борьбы с вредителем, что позволит с наименьшими затратами осуществить защитные мероприятия.

Тот факт, что основные плодовые — яблоня, слива, черешня, айва, груша — являются часто повреждаемыми американской белой бабочкой, обязывает нас придать особое значение защите плодового сада и от других вредителей. Необходимо отметить, что сроки работ по борьбе против ряда вредителей (моли, плодожорки и других) совпадают со сроками работ по борьбе против американской белой бабочки, и применяемые химические средства защиты от этих вредителей являются одновременно эффективными и для американской белой бабочки. Агрикультурные мероприятия, проводимые в саду: очистка отмершей коры, уборка и уничтожение растительных остатков, перекопка почвы под кроной, — являются вместе с тем истребительными мероприятиями по ликвидации зимующих куколок американской белой бабочки.

Таким образом, поддержание сада на высоком агротехническом уровне с применением полного комплекса защитных мероприятий против массовых вредителей и болезней позволит без дополнительных затрат ликвидировать и американскую белую бабочку.

Концентрация вредителя в пределах населенного пункта на насаждениях вблизи строений вызывает необходимость сосредоточить борьбу в этих местах.

Имея в виду, что насаждения вдоль шоссейных и железных дорог являются местом проникновения и размножения вреди-

теля, необходимо при посадке насаждений по обочинам шоссейных и железных дорог, выходящих из зоны распространения американской белой бабочки, сажать такие породы, которые являются малопригодными или совершенно непригодными для питания гусениц, в частности, каштан конский и хвойные, не допускать посадок в этих местах предпочитаемых вредителем растений: клена, шелковицы, плодовых и других растений.

ВЫВОДЫ

1. Американская белая бабочка является чрезвычайно опасным вредителем растений, способным причинить большие убытки экономике страны. Особенно большой вред она причиняет плодоводству и шелководству.

2. Обладает способностью питаться листвой большого количества видов плодовых, декоративных, парковых, лесных и кустарниковых растений, а также ряда сельскохозяйственных культур.

3. Наряду с большой многоядностью американская белая бабочка обладает способностью выбора кормовых растений.

4. Шелковица (Morus sp.) и клен ясенелистный (Acer negundo) являются наиболее предпочитаемыми американской белой бабочкой кормовыми растениями, на которых в условиях Закарпатской области УССР концентрируется до 40—45% гнезд этого вредителя.

5. К числу часто повреждаемых кормовых растений, обеспечивающих хорошее развитие бабочки, кроме шелковицы и клена ясенелистного относятся: слива, яблоня, черешня, айва, вишня, груша, бузина, грецкий орех. На этих породах концентрируется до 50% гнезд вредителя, а в тех местах, где среди насаждений отсутствует шелковица или клен, — 80—85%.

6. Большинство других древесных лиственных растений: ива, абрикос, ясень, липа, персик, сирень, акация, шиповник, дуб, тополь, черемуха, лещина, терн и многие другие, — реже повреждаются американской белой бабочкой. На всех этих вместе взятых породах обнаруживается до 10—15% гнезд вредителя.

7. Все травянистые растения следует отнести к группе факультативных кормовых растений американской белой бабочки, которые повреждаются гусеницами вредителя при миграции вблизи сильно поврежденных деревьев.

8. Каштан конский и хвойные являются практически не повреждаемыми американской белой бабочкой растениями. В условиях Закарпатья вредитель ни разу не был на них зарегистрирован.

9. Полученные данные о выживаемости и плодовитости американской белой бабочки на различных видах растений должны использоваться также при составлении прогнозов размножения вредителя, для чего необходимо проводить учет повреждаемости.

10. Безусловно, в природных условиях потенциал размножения будет изменяться в силу воздействия на развитие насекомого условий внешней среды и прежде всего неблагоприятных погодных условий и естественных врагов — паразитов и хищников. Сравнивая потенциал размножения развития I и II генераций по массовости вредителя и повреждению, следует отметить, что II генерация будет в несколько раз превышать I генерацию. Поэтому борьбе с вредителем в I генерации должно быть уделено исключительно большое внимание, чтобы избежать больших затрат на борьбу со II генерацией.

Работа выполнена на Молдавской станции защиты растений под руководством кандидата сельскохозяйственных наук Л. Н. Зоценко.

ЛИТЕРАТУРА

Зоценко Л. Н. Борьба с американской белой бабочкой. Защита плодовых культур и винограда от вредителей и болезней, Сельхозгиз, 1956, М.

Инструкция по обследованию садов, парков, лесных насаждений и посевов сельскохозяйственных культур на выявление американской белой бабочки и по уничтожению этого вредителя, изд. Министерства сельского хозяйства СССР, 1952, М.

Крячко З., Сажин Д., Американський білий метелик і боротьба з ним, Держсільгосвыдав., 1953, Київ.

Методические указания по выявлению и ликвидации очагов американской белой бабочки при их обнаружении, изд. Министерства сельского хозяйства СССР, 1953, М.

Умнов М. и Чураев И., Американская белая бабочка — новый вредитель растений, Госиздат Молдавии, 1955, Кишинев.

Умнов М. П., Американская белая бабочка — новый в Европе вредитель растений. Зоологический журнал, том XXXIV, вып. 6, 1955.

Чураев И., Американская белая бабочка, Сельхозгиз, 1953, М.

Чураев И., Ликвидация очагов американской белой бабочки, «Защита растений от вредителей и болезней», № 2, Изд. Министерства сельского хозяйства СССР, 1956, М.

Arbatskaja H., Prastevnik americky a ochrana proti nemu, Praha, 1954. Rozsirenie priastewnika americkeno (Hyphantria cunea Drury) na Slovensku, Podohospodarstwo, № 2, 1953.

Baerg, Three shade tree insects, Adris. Exper. Stat. Arcansas, 1928.

Beran F., Der Weise Bärenspinner meldet sich: Gesunde Pflanzen, H. 1, S. 2—5, 1956.

Böhm H. u. Pschorn-Walcher H., Biologie und Bekämpfung von Hyphantria cunea Drury. Pflanzenschutzberichte, vol. IX, 7/10, 1925.

Chambers E. L., Insects and plant diseases Rer. appl., Entomology, v. 21, 1933.

Criddle, Two problems in natural control. Rev. appl. Entomology, vol. 12, № 12, 1924.

Essig E. O., Insects of western North Americs, New York, 1939.

Ehrenhardt H., Bachmann F., Dierks R. and Vogel W., Beiträge für Biologie and Bekämpfung von Hyphantria cunea auf Grund von Beobachtungen und experimentellen Untersuchungen am Internationalen Labo-

ratorium zum Studium von Hyphantria cunea in Palic (Jugoslavien) Plant Protection, № 16/17, 1953.

Herrick, Dusect enemies of Shade — Trees, 1935.

Nagy B., Reishart G. und Ubrizsy, Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, vol. 7, № 10, 1953.

Rubmann M. H., Report of provincial entomologist. Rev. appl. Entomology, v. 44, 1953.

Venables E. P., Injurious insects in Okanagan district Rev. appl. Entomology, vol. 1, № 3, 1913.

Wilson, Insect pests in Vancouver. Rev. appl. Entomology, vol. 1, № 3. 1913.

Turćek Frantisek, Zabranme skodam piastevnika americkeho. Polana Cosapis pre lesne hospodarstvo eislo 2—3, Rocnik VIII, 1952.

Р. Петрик, Дубовац и ньегово сузби анье, изд. 4, 1956, Белград.

Г. А. КОЗЫРЕВА

КОРНЕВЫЕ ГНИЛИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВЫХ РАЙОНАХ ОСВОЕНИЯ ЦЕЛИННЫХ И ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ И АГРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ В БОРЬБЕ С НИМИ

Решениями мартовского Пленума ЦК КПСС (1954) поставлена задача резко увеличить производство зерна за счет освоения целинных и залежных земель. Одним из наиболее богатых районов целинных пахотопригодных земель является Казахская ССР.

Однако здесь, в засушливых районах, широко распространено заболевание яровых пшениц — корневая гниль. Это заболевание может вызывать потери урожая от 2 до 24%. В первые годы выращивания пшеницы на целине обычно болезнь развивается слабо и урожаи зерна получают высокие. По мере использования распаханной целины под культуру пшеницы, заболевание растений нарастает и урожаи зерна снижаются (табл. 1).

Встала задача выяснить причины нарастания корневой гнили и падения урожая зерна по мере использования распаханной целины под культуру пшеницы и, в этой связи, разработать мероприятия, позволяющие подавлять развитие болезни и поддерживать урожай зерна на высоком уровне. Для решения этой задачи нами проводились исследования на полях колхоза им. Жданова и Шортандинской сельскохозяйственной опытной станции Акмолинской области Казахской ССР. Периодические обследования посевов пшеницы были проведены также в колхозах «Победа», им. Шверника, в совхозе им. Казахского ЦИКа и в совхозе «Заря» той же области.

В процессе работы прежде всего были выявлены источники инфекции болезни. С этой целью были проанализированы семена пшеницы, растительные остатки, злаковые сорняки и злаковые травы, встречающиеся на целине, как возможные накопители заразного начала болезни. Из больных растений выделялись грибы — возбудители болезни. Далее они выращивались

на стерилизованных зернах пшеницы и этой культурой грибов заражались всходы пшеницы. По степени развития болезни определялась патогенность паразитов.

Таблица 1

Корневая гниль и урожай зерна яровой пшеницы на целинных и старопахотных землях

(Акмолинск, 1955—1956 гг.)

Год использования распаханной целины	Обследована площадь (га)		Поражено растений корневой гнилью (%)		Урожай зерна (ц/га)	
	1955	1956	1955	1956	1955	1956
Мягкие пшеницы						
Первый	3500	106	3,8	4,0	13,1	13,5
Второй	100	1000	5,4	10,7	9,2	13,4
Третий	250	1000	10,8	11,2	6,4	11,8
Пятый	250	—	22,6	—	—	—
Старопашка . . .	6250	1250	25,3	27,2	5,8	8,4
Твердые пшеницы						
Первый	750	—	16,6	—	9,2	—
Старопашка . . .	2	—	94,0	—	2,1	—

Постановкой вегетационных и мелкоделяночных опытов выяснялись взаимоотношения между возбудителями болезни и растением-хозяином, а также выяснялись условия развития корневой гнили.

В полевых условиях проводились наблюдения за развитием растений яровых пшениц и проявлением корневых гнилей в связи с различной обработкой почвы, снегозадержанием, удобрениями. В колхозе им. Жданова в 1956 г. были проведены производственные опыты по выяснению влияния способов обработки почвы и применения фосфоробактерина на подавление корневых гнилей. Всего под наблюдением было 25 полей площадью 7000 га. На тех же полях периодически определяли структуру почвы, влагоемкость, содержание фосфора и калия. Исследования по биологии гриба Helminthosporium sativum, как возбудителя корневых гнилей, были проведены в лаборатории Всесоюзного научно-исследовательского института защиты растений.

Наши исследования проводились в зоне сухих степей на границе перехода южного карбонатного чернозема на суглинках в темнокаштановые почвы. Ландшафт равнинный, пересеченный оврагами, местами слабо холмистый. Растительность представ-

ляют в основном дикие злаки, травы и возделываемые культуры (пшеница яровая, овес, ячмень), реже — подсолнечник и кукуруза на силос. Среди злаков целины преобладают типец, ковыль, тонконог, реже — мятлик, овсец, костер безостый, острец.

Климат района Акмолинской области характеризуется неравномерным увлажнением в течение года, сильными ветрами, черными бурями, жарким летом и суровой зимой, резкой сменой температуры в течение суток. Безморозный период длится 73—127 дней. Основной культурой является яровая пшеница. Урожай зерна колеблется по годам. В колхозе им. Жданова за последние 7 лет урожай зерна колебался от 3,55 до 12,5 ц/га.

Корневые гнили яровой пшеницы и возбудители болезни

Симптомы корневой гнили на яровой пшенице могут проявляться в течение всей вегетации. Заболевание всходов характеризуется побурением корневой шейки. Часто наблюдается побурение влагалища первого листа. При более сильном поражении всходов развитие растений приостанавливается и колошение не наступает. Сильное поражение всходов вызывает гибель растений. В фазе трубкования и позднее у растений пшеницы обычно поражается подземное и первое надземное междоузлие и первый узел.

Пораженные растения отстают в развитии, часто не выколашиваются или колос их недоразвивается, зерно остается щуплым.

Поражение подземного междоузлия у растений в условиях засушливой весны приносит большой вред, так как при недостатке влаги вторичные корни не развиваются.

При влажной весне у больных растений могут дополнительно развиваться вторичные корни, которые в некоторой степени компенсируют недостаточное питание растений за счет первичных корней. Поражение корней у растений пшеницы наблюдается редко и главным образом в фазе всходов.

При анализе растений с признаками корневой гнили был выделен возбудитель болезни — гриб Helminthosporium sativum P.K. et B. в 63—98%. Грибы рода Fusarium из больных растений выделялись в 10—32%, Alternaria tenuis Nels. — 0,2%, Penicillium sp. — 1,1%. В единичных случаях был выделен гриб Curvularia inaequales Boedijn.

Среди выделенных грибов наиболее патогенным оказался H. sativum. Сильное поражение растений может вызывать C. inaequales. Однако этот гриб встречается очень редко и его нельзя считать сколько-нибудь заметным возбудителем болезни.. A. tenuis не вызывает поражения растений типа корневой гнили. Большинство же видов рода Fusarium поражали растения в слабой степени. Поэтому мы пришли к выводу, что основным и широко

распространенным возбудителем корневых гнилей пшеницы является гриб H. sativum.

Источники инфекции корневых гнилей

Основным источником инфекции корневых гнилей являются растительные остатки пшеницы и других злаковых культур. Они сохраняют инфекцию гриба в почве. Кроме того, они могут быть перенесены ветром на другие, незараженные поля. Нами установлено, что на полях содержится растительных остатков зерновых культур от 0,5 до 11,9 г на 1 кг воздушносухой почвы. Анализ кусочков растительных остатков показал их заселенность грибом H. sativum от 0 до 80,5%. Колебание в заселенности грибом растительных остатков зависит от предшественника и способа обработки почвы. Выяснено, что многолетние травы снижают количество растительных остатков пшеницы в поле, зараженных грибом H. sativum. Пар также снижает количество растительных остатков. Обработка почвы по Мальцеву поддерживает запас растительных остатков, но снижает их зараженность грибом.

Злаковые травы целины (ковыль, типец, костер безостый, тонконог) при многократных анализах не содержали гриба H. sativum.

Среди культурных и диких злаков по нашим опытам наиболее восприимчивыми к возбудителю болезни оказались ячмень и пшеница; в меньшей степени поражается в первый год жизни пырей ползучий. Овсюг и костер безостый поражались слабо. Крайне слабо поражался овес, кукуруза и ковыль. Поражение грибом H. sativum кукурузы в полевых условиях не наблюдалось. Многолетние травы — пырей американский, житняк в первый год пользования поражались грибом довольно часто. Однако с возрастом они подавляют развитие гриба. Пырей ползучий, развивающийся из корневищ, поражается слабо (табл. 2).

Данные табл. 2 показывают, что накопителем инфекции H. sativum на полях являются пшеница и ячмень. В паровом поле и на полях пропашных культур гриб может поддерживаться на овсюге и пырее ползучем.

При анализе 2700 зерен мягкой пшеницы в 1955 г. гриб H. sativum не обнаружен, а в 1956 г. из 2000 анализированных семян гриб был обнаружен только на одном зерне. Следовательно, семена пшеницы не играют существенной роли в сохранении и переносе инфекции корневых гнилей.

Влияние условий среды на взаимоотношения между растениями пшеницы и возбудителем корневых гнилей

Познавая закономерности в развитии растений и их паразитов, необходимо находить приемы агротехники, которые по-

зволили бы изменять взаимоотношения между растением и грибом и повышать устойчивость растения к болезни.

Таблица 2

Сравнительная устойчивость к корневым гнилям злаковых культур и трав
(Акмолинск, 1956 г.)

Культуры и травы	Поражено растений после искусственного заражения. Учет при уборке урожая (%)	Поражено растений в полевых условиях (%)			
		Колхоз им. Жданова, бригада №1, 5|VII	Там же бригада № 2, 8|VIII	Шортандинская сельхоз. опытная станция 15|VI	На целине
Ячмень	97,7	—	—	—	—
Пшеница яровая (Акмолинка 1)	36,0	42,7	64,0	31,4—60,0	—
Овес	2,0	—	—	8,7	—
Кукуруза	10,8	0	0	0	—
Житняк, первый год жизни	14,7	—	—	—	—
Житняк, первый год пользования	—	31,6	—	—	—
Житняк, второй год пользования	—	12,0	—	—	—
Житняк, третий год пользования	—	8,0	—	—	—
Пырей американский, первый год жизни	47,3	—	—	—	—
Пырей американский, второй год пользования	—	7,7	—	—	—
Пырей американский, третий год пользования	—	8,0	—	—	—
Овсюг	15,3	—	46,0	—	—
Пырей ползучий, первый год жизни	32,0	—	—	—	—
Пырей ползучий от корневища	—	—	1,8	—	—
Костер безостый, первый год жизни	22,0	—	—	—	—
Костер безостый от корневища	0	—	—	—	0
Ковыль, первый год жизни	6,0	—	—	—	—
Ковыль многолетний	—	—	—	—	0
Типец многолетний	—	—	—	—	0

В своих исследованиях мы попытались выяснить, как факторы внешней среды влияют на взаимоотношения паразита и растения. Для опыта использовали целинную почву, в которую был добавлен суперфосфат с целью создать условия средней обеспеченности растений фосфором. Почва, взятая для опыта, содержала (по Кирсанову) 14,2 мг фосфорной кислоты в 100 г абсолютно сухой почвы.

В вегетационные сосуды емкостью 7,5 кг почвы было высеяно по 40 зерен пшеницы сорта Акмолинка-1. Семена были протравлены НИУИФ-1 1 : 500. При посеве семян пшеницы в почву была внесена культура гриба H. sativum на стерилизованных зернах. Повторность опыта трехкратная. При появлении полных всходов растения были прорежены, после чего в каждом сосуде оставлено по 23 растения.

Различная интенсивность жизненных процессов в растениях поддерживалась различной влажностью почвы в сосудах. В I варианте опыта влажность почвы была равна 60% от полной влагоемкости, во II — 40%, в III — 20—25%, а в IV до середины фазы кущения — 60% и далее до конца вегетации — 20—25%.

В III и, особенно, в IV вариантах опыта пшеница вегетировала при влажности почвы, характерной для Акмолинской области. Периодически проводилось измерение высоты растений, учитывали количество листьев и их отмирание. При созревании растений был учтен урожай зерна и развитие корневых гнилей (табл. 3).

Таблица 3

Развитие растений яровой пшеницы и устойчивость их к корневым гнилям в зависимости от режима влаги в почве

Влажность почвы от полной влагоемкости (%)	Высота растений (см)		Длина верхнего листа 30\VII (см)	Мертвых листьев в фазе кущения (%)	Вес корней к общему весу растения (%)	Корневой гнилью поражено растений при уборке урожая (%)	Развитие болезни по высшему баллу (%)	Урожай зерна на 1 колос (мг)
	в фазе кущения (вершина верхнего листа)	при уборке урожая (вершина колоса)						
60	30,8	65,2	8,8	10,7	17,2	26,4	13,5	615
40	25,0	55,2	9,7	3,6	15,7	23,2	11,5	602
25	20,4	14,8	7,4	8,7	26,9	62,2	36,3	17
60—20—25	28,7	27,8	4,8	31,9	19,8	91,3	64,9	236

Можно видеть, что в I и II вариантах при влажности почвы 40 и 60% от полной влагоемкости у растений процессы ассимиляции протекали нормально. Это выражалось в заметном увеличении зеленой массы и в слабом отмирании листьев.

При влажности почвы 20—25% от полной влагоемкости развитие растений пшеницы было подавленным.

Наиболее неблагоприятными условиями для растений оказалась резкая смена влажности, когда они до середины фазы кущения развивались при 60% влажности от полной влагоемкости, а затем до созревания — при 20—25%. Хорошо развитые растения в начале вегетации после снижения влажности с 60% до 20—25% были крайне не удовлетворены в своих требованиях. Это привело к наиболее раннему и быстрому отмиранию листьев.

Режим влаги в почве оказал влияние на соотношение корневой системы и надземной массы растений. Оптимальная влажность усилила развитие надземной массы относительно корневой системы. При недостатке влаги в почве развитие надземной массы снизилось и поэтому отношение к ней веса корневой системы увеличилось (табл. 3). Относительно слабо развитая корневая система у растений, которые были обеспечены влагой в начале вегетации, в дальнейшем при недостатке влаги в почве не может удовлетворить их возросших требований.

Поэтому сильно развитые растения в условиях недостатка влаги оказываются наименее стойкими. Так, в III и IV вариантах опыта растения пшеницы, будучи слабо или сильно развитыми в начале вегетации, позже — с конца фазы кущения — были поставлены в одинаковые условия недостатка влаги (влажность 20—25%). При этом сильно развитые растения в начале вегетации (вариант IV) оказались менее стойкими: у них началось быстрое отмирание листьев.

Наибольший урожай зерна дали растения, развивавшиеся при 60 и 40% влажности от полной влагоемкости. Самый низкий урожай был получен в III варианте опыта, где растения развивались при влажности 20—25%.

Наиболее восприимчивыми к корневым гнилям оказались растения, которые в фазе всходов и кущения находились в условиях влажности 60% от полной влагоемкости, а затем до созревания развивались при влажности 20—25% (IV вариант опыта). Наиболее устойчивыми к болезни оказались растения, развивавшиеся в течение всего периода вегетации при влажности 40 и 60%.

Таким образом, устойчивость растений пшеницы к корневой гнили зависит от степени удовлетворения их требований в первую очередь по отношению к влаге. В условиях оптимальной влажности растения устойчивы к возбудителю корневых гнилей. Поэтому приемами агротехники можно повышать устойчивость растений и ограничивать развитие болезни. Например, приемом снегозадержания на полях Шортандинской сельскохозяйственной опытной станции в 1956 г. удалось снизить поражение растений пшеницы корневыми гнилями с 64 до 20%; процент разви-

тия болезни при этом был равен соответственно 44,1 и 11,4 (среднее для четырех полей).

Причины нарастания корневых гнилей и падения урожаев яровой пшеницы при монокультуре на целинных землях

По мере длительности использования освоенной целины условия для развития пшеницы изменяются. Монокультура пшеницы приводит к быстрому разрушению структуры почвы. На шестой год распашки почва целины по оструктуренности приближается к старопахотной (табл. 4).

Таблица 4

Структура почвы на целинных землях в зависимости от периода культуры пшеницы

(Акмолинск, 1956 г.)

Год использования целины под выращивание пшеницы	Количество структурных агрегатов величиной более 0,25 мм (%)	Количество структурных агрегатов величиной более 1 мм (%)
Целина	80,4	54,2
Первый	77,3	33,7
Второй	74,1	32,3
Третий	72,9	30,6
Четвертый	69,2	22,2
Шестой	66,3	17,6
Старопашка	66,2	16,8

По мере использования целины структура почвы разрушается. Это приводит к ухудшению водного режима. Так, на целинных землях влажность почвы в течение всего периода вегетации удерживается на более высоком уровне, чем на старопахотной почве (табл. 5 и 6).

Таблица 5

Влажность почвы по фазам вегетации пшеницы на полях распаханной целины

(Акмолинск, 1955 г.)

Год использования распаханной целины	Влажность почвы (%)		
	в фазе кущения	в фазе колошения	в фазе налива зерна
Первый — пятый годы после распашки целины	24,4	16,2	14,2
Старопашка	14,3	11,1	10,6

Почва старопахотных полей в период колошения пшеницы содержит влагу, недоступную растениям. На целинных землях растения в той же фазе вегетации в некоторой степени еще были обеспечены влагой.

Таблица 6

Динамика влажности почвы и заселенность растительных остатков пшеницы грибом H. sativum на целинных и старопахотных землях (Акмолинск, 1956 г.)

Год использования поля после подъема целины	Площадь (га)	Влажность почвы по фазам вегетации (%)				Количество сорняков на 1 м²	Количество растительных остатков, заселенных H. sativum (мг на кг почвы) 1955 г.
		всходы	кущение	трубкование	колошение		
Первый . . .	106	29,3	29,0	20,8	16,9	0	0
Второй	1000	29,5	27,1	18,5	14,3	1,5	0
Третий	1000	29,5	27,7	18,9	14,4	4,1	0
Четвертый . .	250	—	—	—	—	—	65
Старопашка .	6250	28,1	25,5	16,0	13,5	24,4	184

По мере использования целины под культуру пшеницы увеличивается засоренность поля злаковыми и незлаковыми сорняками. Возрастает также запас заразного начала возбудителя корневых гнилей (табл. 6). Запас инфекции в почве был определен в мг на 1 кг воздушносухой почвы (показатель условный). Он получен путем определения процента зараженных кусочков растительных остатков величиной 0,5 см и количества растительных остатков в 1 кг воздушносухой почвы. Далее устанавливался вес зараженных растительных остатков в соответствии с процентом их заражения. Эта величина пригодна для сопоставления степени заселенности грибом почвы разных полей.

По мере длительности использования целины под культуру пшеницы ухудшаются условия для развития растений: водный режим почвы становится неустойчивым. Возрастает зависимость растений от осадков, которые в Акмолинской области выпадают редко и неравномерно. Это является одной из причин понижения устойчивости растений к корневым гнилям, а также причиной снижения урожая зерна.

В литературе имеются указания, что целина дает хороший урожай в течение 5—6 лет. Были случаи, когда хороший урожай пшеницы получали в течение 11 лет (Кулаков, 1956). Автор указывает, что после монокультуры пшеницы следует улучшать плодородие почвы однолетними и многолетними травами, удобре-

ниями, севооборотом и другими приемами. Нам представляется, что о сохранении плодородия целины следует думать с момента ее распашки. Прежде всего, надо направить усилия на поддержание структуры и влажности почвы.

Подавление корневых гнилей и поддержание урожаев яровой пшеницы агротехническими мероприятиями

Развитие корневых гнилей яровых пшениц обусловливается в основном состоянием растения и в меньшей степени запасом инфекции в почве. Мы наблюдали, что неравномерное увлажнение почвы на сильно зараженном фоне вызвало поражение растений корневыми гнилями на 91,3%.

Оптимальная влажность почвы при том же запасе инфекции снизила пораженность растений до 26,4%.

В другом опыте при одинаковых условиях для развития растений значительное увеличение запаса инфекции в почве повысило поражение растений лишь с 20,7 до 28,3%. Отсюда понятно значение таких агротехнических мероприятий, которые могут обеспечить оптимальные условия для развития растений в период всей вегетации и вместе с тем снизить запас инфекции в почве.

Севооборот в борьбе с корневыми гнилями

Для восстановления и поддержания структуры почвы Вильямс (1946) рекомендовал введение в севооборот посева многолетних бобовых и злаковых трав. С тех пор травопольный севооборот нашел широкое признание и стал основным правилом земледелия. Травопольному севообороту уделяют внимание фитопатологи, признавая за ним важную роль в деле борьбы с болезнями растений, особенно с теми болезнями, источник инфекции которых находится в почве.

Однако в ряде случаев научные работники и практики сельского хозяйства, приняв учение Вильямса за догму, не подошли к нему творчески, не развили и не приспособили его к условиям района и тем наносили ущерб хозяйствам. Лысенко (1950), рассматривая учение Вильямса о травопольном севообороте как крупнейший вклад в науку, говорит о необходимости подходить к нему творчески, пользоваться им как основой при разработке агроправил для данной зоны или области.

В докладе на Пленуме ЦК КПСС 23 февраля 1954 г. Н. С. Хрущев резко выступил против бесхозяйственного шаблонного внедрения травопольных севооборотов без учета особенностей отдельных районов страны. Он резко осудил совхозы, которые расширили площади под многолетними травами и получали низкие урожаи трав и зерна при значительном сокращении посева зерновых культур.

Мальцев (1954), на основе своих исследований в Курганской области, пришел к выводу, что структуру почвы можно поддерживать и улучшать однолетними культурами при условии соответствующей системы обработки почвы. Он рекомендует четырех — пятипольные севообороты без многолетних трав.

В последнее время в литературе появляются выступления, в которых для районов с низкими урожаями многолетних трав рекомендуются севообороты с короткими ротациями без многолетних трав.

Мы проверили роль травопольного севооборота в подавлении развития корневых гнилей на полях одиннадцатипольного севооборота Шортандинской сельскохозяйственной опытной станции. Здесь пласт многолетних трав был представлен люцерной, эспарцетом, житняком и пыреем американским. В колхозе им. Жданова введены десятипольные севообороты с посевом люцерны и злаковых компонентов: житняка и пырея американского.

В своих исследованиях мы выяснили, что после многолетних трав, пара и пропашных культур запас инфекции корневых гнилей в почве заметно снижался. Злаковые компоненты травосмеси не накапливают инфекции в почве. Эти травы могут поражаться грибом H. sativum лишь в первый и второй годы жизни. В третий и четвертый годы жизни поражение их грибом резко снижается (табл. 7).

Таблица 7

Роль многолетних трав в подавлении гриба H. sativum
(Акмолинск, 1956 г.)

Год пользования травами	Больные растения житняка и пырея американского (%)	Растительные остатки, заселенные грибом (%)
Колхоз им. Жданова		
Первый	31,6	39,0
Второй	8,6	8,0
Третий	8,0	4,0
Шортандинская сельскохозяйственная опытная станция		
Первый	32,0	31,6
Второй	3,0	10,4
Четвертый	2,5	0

Из тех же опытов видно, как пласт многолетних трав восстанавливает структуру почвы (табл. 8).

Таблица 8

Структура почвы, урожай зерна яровой пшеницы Шортандинка и поражение ее корневыми гнилями в полях севооборота
(Акмолинск, 1956 г.)

Чередование культур в севообороте	Количество водопрочных агрегатов		Урожай зерна ц/га	Корневые гнили при уборке урожая (% больных растений)
	крупнее 0,25 мм (%)	крупнее 1 мм (%)		
Травы первого года пользования	51,0	3,4	—	—
Травы второго года пользования	56,6	5,7	—	—
Травы четвертого года пользования	68,7	18,2	—	—
Пшеница (по травам второго года)	66,2	10,9	21,0	13,5
Пшеница	63,7	10,8	28,0	15,0
Подсолнечник	64,6	10,3	—	—
Пшеница	63,2	9,4	27,6	28,5
Пшеница	63,5	9,3	24,9	23,5
Овес	56,3	8,1	—	—
Пар	64,9	10,8	—	—
Пшеница + травы	61,3	8,1	18,0	66,2

После пласта многолетних трав улучшаются условия для развития растений, повышается их устойчивость к корневым гнилям и повышается урожай зерна. Только к концу ротации в севообороте урожай зерна снижается, а зараженность пшеницы корневыми гнилями резко возрастает.

Результаты наблюдений, приведенные в табл. 8, были получены на полях со снегозадержанием.

Многолетние травы в Акмолинской области играют важную роль в подавлении корневых гнилей на яровой пшенице. Мы полагаем, что для хозяйств было бы выгодным вводить травопольные севообороты сразу же при освоении целины.

Отметим, что в условиях Акмолинской области многолетние травы могут давать хороший урожай сена, что определяет их положительную роль не только для поддержания плодородия почвы, а также и их значение для животноводства. По данным Шортандинской сельскохозяйственной опытной станции, урожай сена травосмеси житняка, эспарцета или люцерны и пырея американского составляет в первый год пользования 7,6—12,6 ц/га, во второй — 13,3—15,4 ц/га, в третий — 14,4—22,1 ц/га и на четвертый — 19,7 ц/га. Урожай сена естественных сенокосов составляет 1,5—3,8 ц/га.

В условиях Акмолинской области многолетние травы при введении травопольных севооборотов могут более длительный срок поддерживать плодородие почвы целинных земель и чистоту ее от возбудителей болезней.

Нам представляется, что для определенных районов следует разработать типовые севообороты и подобрать такие компоненты травосмеси, которые могут хорошо развиваться в данном районе. Целью таких севооборотов должно быть максимальное производство зерна, создание хорошей кормовой базы, поддержание плодородия почвы. Необходимо также разработать соответствующую систему агротехники для возделывания трав и для обработки пласта.

Роль снегозадержания в подавлении корневых гнилей пшеницы

Одним из основных факторов, определяющих урожай зерна яровых пшениц и большее или меньшее поражение их корневыми гнилями в Акмолинской области, является влажность почвы. В улучшении режима влаги почвы велика роль снегозадержания. Влияние снегозадержания на подавление корневых гнилей яровой пшеницы мы проверили на полях Шортандинской сельскохозяйственной опытной станции. Для снегозадержания использованы полезащитные лесополосы. В период зеленой спелости яровой пшеницы влажность почвы на глубине 18—23 см без снегозадержания была ниже влажности завядания, в то же время в местах скопления снега влажность почвы была 14—16%, т. е. почва содержала влагу, доступную растениям.

Таблица 9

Роль снегозадержания в подавлении корневых гнилей яровой пшеницы сорт Шортандинка
(Акмолинск, 1956 г.)

Предшественники пшеницы	Поражено растений корневыми гнилями при уборке урожая (%)		Урожай зерна (ц/га)	
	снегозадержание	контроль	снегозадержание	контроль
Пласт многолетних трав	13,5	46,0	21,0	2,0
Оборот пласта	15,0	54,5	28,0	0,3
Пропашные	28,5	83,2	27,6	0,7
Пшеница после пропашных	23,5	73,2	24,9	2,4

Снегозадержание усилило развитие растений в начале вегетации и поддержало их жизненные процессы до созревания.

Задержание снега на полях обеспечило лучшие условия для развития растений, заметно повысило урожай зерна и снизило развитие корневых гнилей (табл. 9). Лесополосы играют положительную роль в борьбе с ветровой эрозией почвы. К сожалению, в хозяйствах Акмолинской области лесополос нет или их очень мало.

Фосфорные удобрения в повышении устойчивости пшеницы к корневым гнилям

Анализ почвы полей колхоза им. Жданова и Шортандинской сельскохозяйственной опытной станции показал крайне низкое содержание в них подвижных форм фосфора. Принято считать (по Кирсанову) хорошей обеспеченностью растений фосфором, если его содержится более 20 мг в 100 г почвы; средняя обеспеченность почвы фосфором считается при содержании его 8—20 мг в 100 г почвы; при содержании же фосфора менее 8 мг в 100 г почвы растения не обеспечены этим элементом. В почвах Акмолинской области содержится только 5,57—8,7 мг фосфора на 100 *г* почвы. Калием и азотом растения обеспечиваются хорошо.

Это обстоятельство заставило нас обратить внимание на роль фосфора в устойчивости растений пшеницы к корневым гнилям. Для выяснения влияния фосфора на взаимоотношения между возбудителем корневых гнилей и растением был проведен вегетационный опыт. Пшеница высевалась в искусственно сильно зараженную целинную почву, в которую добавляли в разных количествах суперфосфат. Во время вегетации во всех сосудах поддерживалась одинаковая влажность почвы. В фазе кущения был произведен учет больных растений, дана оценка развитию растений и их устойчивости к болезни (табл. 10).

Таблица 10

Влияние фосфора на устойчивость растений пшеницы Акмолинка 1 к корневым гнилям

Содержание подвижного фосфора в почве (мг/100 г а. с. почвы)	Количество растений, сильно пораженных корневой гнилью (%)	Вес корней к общему весу растения (%)	Вес основания стебля в 2 см к зеленой массе растения (%)
6,0	53,8	21,3	18,4
33,5	45,7	28,4	25,7
80,5	31,4	31,1	35,5

Данные табл. 10 показывают, что фосфор усиливает развитие корней по отношению к общей массе растений, что имеет большое значение в повышении засухоустойчивости растения. Результатом хорошего снабжения растений фосфором является утолщение стебля, которое определялось взвешиванием отрезка основания стебля от узла кущения длиною 2 см. Добавление фосфора в почву не вызвало значительного снижения процента зараженных растений, но оно обусловило поражение лишь влагалища первого листа, в то время как при недостатке фосфора гриб захватывал внутренние части основания растения.

Наблюдения показали, что обработка семян фосфоробактерином усиливала у растений развитие корней от узла кущения до 8,4 при контроле — 6,4; при этом поражение растений корневыми гнилями снизилось с 73% в контроле до 59% в опыте.

Влияние фосфоробактерина на развитие пшеницы и подавление корневых гнилей на полях колхоза им. Жданова было оценено на площади 750 га. В начале вегетации пшеницы фосфоробактерин несколько замедлил развитие растений. Но уже в фазе кущения растения из семян, обработанных фосфоробактерином, по мощности были лучше контрольных. Фосфоробактерин усилил развитие вторичных корней (табл. 11).

Таблица 11

Влияние фосфоробактерина на развитие яровой пшеницы на целинных землях

(Акмолинск, 1956 г.)

Сорт	Предпосевная подготовка семян	Вес 50 растений (г)		Количество вторичных корней на 1 растение
		всходы	кол-шение	
Акмолинка 1	Фосфоробактерин	3,5	84,7	4,2
	Контроль	3,6	73,0	2,6
Гордеиформе 10	Фосфоробактерин	3,8	274,0	10,1
	Контроль	4,1	189,0	7,1

Фосфоробактерин снизил поражение растений корневыми гнилями и повысил урожай зерна (табл. 12).

Таким образом, применение фосфоробактерина на семенах при посеве является хорошим средством повышения устойчивости пшеницы к корневым гнилям.

Таблица 12

Влияние фосфоробактерина на устойчивость растений к корневым гнилям и на урожай зерна яровой пшеницы

(Акмолинск, 1956 г.)

Сорт	Варианты опыта	Площадь (га)	Поражено растений корневой гнилью (%)			Урожай зерна (ц/га)
			в фазе кущения	в фазе колошения	при созревании	
Акмолинка 1	Фосфоробактерин	25	3,0	12,6	10,0	12,9
	Контроль		11,5	24,0	8,5	11,4
Гордеиформе 10	Фосфоробактерин	230	13,5	9,3	29,7	16,0
	Контроль		23,5	27,4	32,2	11,8
Гордеиформе 10	Фосфоробактерин	200	—	—	11,0	13,1
	Контроль		—	—	17,5	9,9

Способы обработки почвы в подавлении корневых гнилей пшеницы

В литературе уделяется внимание приемам обработки почвы в борьбе с корневыми гнилями пшеницы. Однако в большинстве случаев предлагаемые мероприятия направлены на ускорение минерализации растительных остатков и на подавление развития гриба H. sativum путем активизации развития антагонистов и др. В меньшей мере обращалось внимание на повышение устойчивости растений к корневым гнилям. Мы попытались выделить приемы обработки почвы, повышающие устойчивость растений к корневым гнилям. При этом главное внимание было обращено на приемы, способные поддержать структуру почвы и максимально обеспечивать требования растений в воде в течение всего периода вегетации.

Способам обработки почвы с целью повышения урожая зерна яровых пшениц в литературе также уделяется особое внимание. В последнее время появилось много противоречивых мнений относительно приемов обработки почвы, предложенных Т. С. Мальцевым (Гешеле, 1956; Мосолова, 1956; Пономарева, 1956; Денисов, 1954; Зыков, 1954; Десятов, 1956; Зайцева, 1954; Кирнас, 1954; Францесон, 1954; Лысенко, 1954; Минин, 1954). Целью наших исследований было выяснить, как влияет способ обработки почвы на запас инфекции корневых гнилей. Результаты опытов приведены в табл. 13.

Таблица 13

Влияние способов зяблевой обработки почвы под посев пшеницы на запас инфекции гриба H. sativum

(Акмолинск, 1955 г.)

Показатели учета	Способы обработки					
	Опыт № 1		Опыт № 2		Опыт № 3	
	лущение на 6 см	контроль (вспашка с оборотом пласта на 20 см)	вспашка без отвала на 20 см	контроль (вспашка с оборотом пласта на 20 см)	пар по Мальцеву с глубокой безотвальной вспашкой	контроль (пар обычный)
Количество растительных остатков (в г/кг а. с. почвы) на глубине 0—7 см	9,44	2,74	3,40	1,50	—	—
„ „ 7—20 см	0,99	2,65	1,27	2,93	—	—
В пахотном горизонте	5,21	2,70	2,33	2,20	3,07	2,34
Заселенность растительных остатков грибом H. sativum (в %) на глубине 0—7 см	3,0	7,0	1,0	2,0	—	—
„ „ 7—20 см	0	3,0	0	0	—	—
В пахотном горизонте	1,5	5,0	0,5	1,0	2,8	5,2
Количество растительных остатков, пораженных грибом H. sativum (в г/кг а. с. почвы) на глубине 0,7 см	0,28	0,19	0,034	0,03	—	—
„ „ 7—20 см	0	0,08	0	0	—	—
В пахотном горизонте	0,14	0,13	0,017	0,015	0,08	0,12

Примечание. Анализ почвы на содержание растительных остатков проведен 5/VII.

Основная масса растительных остатков при обработке по Мальцеву располагается в поверхностном слое почвы. Однако заселенность их возбудителем корневой гнили снижается в связи с подсыханием их и воздействием мороза. Следовательно, обработка почвы без оборота пласта не оказывает существенного влияния на запас инфекции.

Важно было выяснить влияние способов обработки почвы на устойчивость растений к корневым гнилям. С этой целью, при различных способах обработки почвы, была определена структура и влажность почвы, так как эти факторы влияют на развитие растений и их устойчивость к корневой гнили (табл. 14).

Результаты опыта показали, что поверхностное лущение почвы и безотвальная вспашка на полях, обрабатываемых второй и третий годы после подъема целины, сохраняют структуру почвы. На старопахотных землях обработка по методу Маль-

Таблица 14

Влияние способов обработки почвы через 2—3 года после вспашки целины на ее структуру
(Акмолинск, 1956 г.)

Способ обработки почвы в колхозе им. Жданова	Количество структурных агрегатов крупнее 0,25 мм (%)	Количество структурных агрегатов крупнее 1 мм (%)
Бригада № 1		
Безотвальная осенняя вспашка	72,4	29,7
Осеннее лущение — второй год	80,5	44,4
Бригада № 4		
Осеннее лущение	75,9	34,1
Весенняя безотвальная вспашка	71,7	24,7
Весенняя вспашка с отвалом	66,7	20,4

цева на прочность структурных агрегатов не оказала влияния. Однако она вызвала некоторое уплотнение почвы. Скважность

Таблица 15

Влажность почвы при различных способах обработки почвы под яровую пшеницу
(Акмолинск, 1956 г.)

Способы обработки почвы под яровую пшеницу	Влажность почвы (%)		
	в фазе кущения	в фазе трубкования	в фазе колошения
Шортандинская сельскохозяйственная опытная станция			
Пар обычный	—	—	14,4
Обработка пара по Мальцеву	—	—	15,4
Зябь плугом с отвалом	—	—	15,2
Зяблевая безотвальная вспашка	—	—	15,3
Зябь плугом с отвалом	—	—	12,9
Осеннее лущение			14,1
Колхоз им. Жданова			
Зябь плугом с отвалом (20—25 см)	24,6	16,6	13,9
Безотвальная вспашка (30—40 см)	27,1	18,3	13,9
Лущение (6—8 см) — первый год	26,5	18,7	13,8
Лущение (6—8 см) — второй год	30,1	20,2	14,5

почвы при поверхностном лущении была 51,7%, тогда как при вспашке с отвалом — 63,0; при безотвальной вспашке скважность была равна 49,3%, а при вспашке с отвалом — 58,5. На второй и третий годы после подъема целины и на старопахотных полях после снегозадержания поверхностное лущение и безотвальная вспашка улучшили снабжение растений влагой (табл. 15).

Таблица 16

Способы обработки почвы и поражение растений яровой пшеницы корневыми гнилями

(Акмолинск, 1955—1956 гг.)

Способы обработки почвы	Площадь (га)	Поражено растений корневыми гнилями при уборке урожая (%)	Урожай зерна (ц/га)	Абсолютный вес зерна (г)
1955 г.				
Шортандинская сельскохозяйственная опытная станция				
Лущение (6 см)	4	9,0	12,6	27,20
Вспашка с отвалом (20—25 см)	4	16,4	10,6	26,65
Безотвальная вспашка (30—40 см)	4	27,5	14,4	28,10
Вспашка с отвалом (20—25 см)	4	36,6	8,8	25,31
Лущение (6 см)	4	19,5	9,4	27,48
Вспашка с отвалом (20—25 см)	4	30,7	8,6	26,92
1956 г.				
Шортандинская сельскохозяйственная опытная станция				
Пар по Мальцеву	4	40,7	21,2	32,68
Пар обычный	4	66,2	18,0	32,15
Лущение осенью (6—8 см)	4	18,5	32,7	33,83
Зябь обычная (20—25 см)	4	15,0	28,0	32,65
Зяблевая безотвальная вспашка (30—40 см)	4	8,2	29,9	35,93
Зябь обычная (20—25 см)	4	23,5	24,9	34,68
Колхоз им. Жданова				
Безотвальная вспашка осенью (30—40 см)	250	8,0	12,3	
Лущение осенью — второй год	250	15,2	13,0	
Зябь обычная (20—25 см)	250	5,5	11,5	

Развитие корневых гнилей при обработке почвы по методу Мальцева и снегозадержании в большинстве случаев несколько снижалось и в редких случаях лишь незначительно усиливалось, однако урожай зерна был выше (табл. 16).

Обработка почвы по Мальцеву без снегозадержания не дала четких результатов.

Можно видеть, что поверхностное лущение и глубокая безотвальная вспашка почвы способствуют сохранению влаги в почве и оказывают положительное влияние на развитие растений, если на полях был достаточный снежный покров, обеспечивший приток влаги в почву.

В колхозе «Победа» Акмолинского района были испытаны способы обработки целины. Эта работа проводилась в содружестве с Шортандинской сельскохозяйственной опытной станцией. Испытывались 3 способа обработки.

1. Вспашка с отвалом на глубину 25—27 см 15—20/V, 3 дискования; весной боронование и посев.

2. 4 дискования, безотвальная вспашка на глубину 40—50 см 5—9/IX; весной боронование и посев.

3. Дискование на глубину 8 см — 6 раз, весной боронование и посев.

Каждый вариант опыта проводился на площади в 60 га. Весной перед посевом была определена структура почвы по всем вариантам опыта. При этом было установлено, что структура почвы хорошо сохранилась при дисковании целины: водопрочных агрегатов величиной 1—3 мм было 49,1%; несколько меньше их было при безотвальной вспашке — 40,4% и еще меньше при вспашке с отвалом — 36,1%. Режим влаги в почве также различался по вариантам опыта (табл. 17).

Безотвальная вспашка и вспашка с отвалом лучше сохраняли влагу до уборки урожая. После дискования в почве ко времени уборки урожая был «мертвый» запас влаги.

Различный режим влаги в почве оказал свое влияние на развитие растений, поражение их корневыми гнилями и на урожай зерна (табл. 18).

В начале вегетации пшеницы больший запас влаги был при вспашке с отвалом. Это усилило кущение растений и вызвало увеличение урожая зерна по сравнению с другими вариантами опыта. Однако при этом варианте опыта к концу вегетации влага в почве сохранялась меньше, что привело к снижению устойчивости растений к корневым гнилям.

Меньший запас влаги в начале вегетации при безотвальной вспашке вызвал значительное снижение урожая зерна по сравнению с I вариантом. Однако в результате лучшего сохранения влаги до конца вегетации здесь растения были более устойчивыми к корневой гнили.

При дисковании целины запас влаги был самый низкий от начала и до конца вегетации пшеницы. В результате этого уро-

Таблица 17

Влияние способов обработки целины на влажность почвы
(Колхоз «Победа», 1956 г.)

Глубина, где определялась влажность почвы (см)	Влажность почвы (%)					
	до посева			при уборке урожая		
	вспашка с отвалом	вспашка без отвала	дискование	вспашка с отвалом	вспашка без отвала	дискование
10	29,6	29,5	26,3	10,0	11,6	9,9
20	32,7	28,8	28,3	11,3	14,4	12,5
30	24,3	25,7	23,6	13,7	13,5	13,5
40	22,6	23,7	22,9	13,9	13,4	12,7
50	19,9	20,8	21,5	15,9	14,8	13,3
60	19,1	18,2	19,0	не определялась		
70	16,4	14,8	13,8			
80	15,3	11,6	12,3			
90	13,5	12,2	12,1			
100	12,6	12,3	11,5			

Таблица 18

Способы обработки целины и устойчивость яровой пшеницы Акмолинка 1 к корневым гнилям
(Колхоз «Победа», 1956 г.)

Способ обработки почвы	Корневые гнили		Продуктивных стеблей на 1 растение	Урожай зерна (ц/га)	Абсолютный вес зерна (г)
	поражение растений (%)	развитие болезни (%)			
Вспашка с отвалом . .	9,9	5,5	1,34	11,3	22,54
Вспашка без отвала . .	3,7	1,9	1,17	6,8	20,43
Дискование	5,7	3,1	1,09	5,9	18,61

жай зерна был еще более низкий. Можно видеть, что в условиях Акмолинской области лучшим приемом обработки целины является вспашка с оборотом пласта. Хорошие результаты может дать глубокая безотвальная вспашка при условии максимального накопления влаги к весне путем снегозадержания.

Сроки посева яровой пшеницы и подавление корневых гнилей

Влияние сроков посева яровой пшеницы на подавление корневых гнилей было проверено постановкой мелкоделяночного

опыта. Посев пшеницы был произведен в 5 сроков, начиная с 29/IV по 21/V 1956 г. В почву перед посевом была внесена культура гриба H. sativum, выращенная на стерилизованных зернах. Развитие пшеницы разных сроков посева проходило при различной температуре и влажности почвы (табл. 19).

Таблица 19

Условия развития яровой пшеницы Акмолинка 1 при различных сроках посева
(Шортанды, 1956 г.)

Сроки посева	Температура почвы по фазам вегетации пшеницы			Влажность почвы по фазам вегетации (%)			
	посев	всходы	кущение	посев	всходы	кущение	трубкование
29|IV	8,9	12,3	19,0	27,4	24,9	25,2	20,9
5|V	11,3	12,3	20,1	26,8	27,9	26,5	25,2
10|V	11,4	13,9	21,3	24,4	29,1	27,9	21,6
15|V	10,4	14,9	20,2	24,9	26,1	25,6	21,6
21|V	14,4	16,1	20,2	27,9	25,2	26,2	21,6

В период активного роста пшеницы, в фазе кущения и трубкования, наиболее благоприятная влажность почвы была при втором и третьем сроках посева. Кроме того, при первом, втором и третьем сроках посева невысокая температура почвы в начале вегетации тормозила развитие гриба — возбудителя болезни, но она способствовала хорошему развитию корневой системы и поддержанию у растений устойчивости к болезни.

Таблица 20

Сроки посева и устойчивость растений яровой пшеницы Акмолинка 1 к корневым гнилям
(Акмолинск, 1956 г.)

Дата посева	Количество вторичных корней на 1 растение перед колошением	Отмирание листьев в фазе трубкования (%)	Корневая гниль (%)		Урожай зерна на 100 растений (г)
			в фазе всходов	при уборке урожая	
29|IV	8,3	27,3	5,3	38,2	54,5
5|V	10,5	20,5	18,3	36,5	69,9
10|V	7,2	22,2	11,3	36,0	62,4
15|V	6,8	38,3	18,3	58,2	41,6
21|V	4,2	44,4	27,7	44,5	38,1

Урожай зерна яровой пшеницы первого, второго и третьего сроков посева был самый высокий.

У растений яровой пшеницы четвертого и пятого сроков посева под влиянием высокой температуры корневая система развивалась слабо и растения снизили устойчивость к корневой гнили. Развитие болезни усилилось и урожай зерна был низким (табл. 20).

Можно полагать, что ранний срок посева яровой пшеницы предохраняет всходы от заражения и повышает устойчивость растений к корневым гнилям. Кроме того, он обеспечивает более высокий урожай зерна.

ВЫВОДЫ

1. Основным возбудителем корневых гнилей яровой пшеницы в засушливых районах освоения целинных и залежных земель является гриб Helminthosporium sativum P.K. et B.

2. Источником инфекции служат растительные остатки пшеницы. Дикие злаки целины не несут инфекцию. На полях незлаковых культур гриб может поддерживать свое существование на злаковых сорняках — овсюге и пырее ползучем. Семена играют незначительную роль в передаче инфекции.

3. Устойчивость зерновых культур и трав к грибу H. sativum различна. Наиболее восприимчив к грибу ячмень, несколько менее восприимчива яровая пшеница. Кукуруза и овес высокоустойчивы. Многолетние злаковые травы — житняк и пырей американский, а также пырей ползучий — восприимчивы к грибу лишь в ранние фазы вегетации. Овсюг устойчивее к грибу, чем пшеница.

4. Развитие корневых гнилей на пшенице является следствием понижения устойчивости растений под влиянием неблагоприятных условий.

Главными причинами, ослабляющими растения пшеницы при поражении корневой гнилью, являются неравномерное обеспечение их почвенной влагой и недостаток в почве фосфора.

5. Развитие корневых гнилей на яровой пшенице усиливается по мере использования распаханной целины под эту культуру. Причиной является быстрое разрушение структуры почвы, что приводит к неустойчивости водного режима в почве и ставит развитие растений в зависимость от редко и неравномерно выпадающих осадков. Кроме того, возделывание пшеницы монокультурой способствует накоплению в почве заразного начала гриба H. sativum.

6. Многолетние травы улучшают структуру почвы и тем самым повышают ее плодородие. Травы играют положительную роль в подавлении заразного начала возбудителя корневых гнилей и в повышении урожая яровой пшеницы.

7. Снегозадержание значительно повышает устойчивость растений и способствует снижению поражаемости их корневой гнилью, а также повышает урожай зерна.

8. Применение фосфоробактерина на семенах стимулирует развитие корневой системы у растений пшеницы, усиливает синтетические процессы в обмене веществ и повышает устойчивость растений к корневым гнилям.

9. Обработка почвы по Мальцеву при условии снегозадержания способствует сохранению влаги в почве в течение всего периода вегетации. Это заметно повышает устойчивость растений к корневым гнилям и повышает урожай зерна.

10. Вспашка целины с оборотом пласта в 1956 г. дала самый высокий урожай зерна, но несколько повысила пораженность растений корневыми гнилями по сравнению с лущением и безотвальной вспашкой целины.

11. Ранние сроки посева яровой пшеницы (29/IV—10/V) являются наиболее благоприятными для развития растений пшеницы и подавления корневых гнилей.

12. На основе проведенных исследований в борьбе с корневыми гнилями пшеницы рекомендуются следующие мероприятия:

а) вспашка целины плугом с предплужником и отвалом на глубину 25—27 см с последующими культивациями;

б) введение травопольных севооборотов;

в) посадка полезащитных лесополос;

г) снегозадержание;

д) применение фосфорных удобрений и фосфоробактерина;

е) на чистых от сорняков полях при условии хорошего снегозадержания вспашку с оборотом пласта следует чередовать с поверхностным лущением и безотвальной вспашкой по Мальцеву;

ж) производить посев яровой пшеницы в ранние сроки, примерно, до 10/V.

Эти мероприятия с успехом могут быть использованы также на старопахотных землях Акмолинской области и в других засушливых районах.

Работа выполнена в лаборатории агротехнических методов борьбы с болезнями растений под руководством заведующего лабораторией, доктора сельскохозяйственных наук С. М. Тупеневича.

ЛИТЕРАТУРА

Вильямс В. Р., Почвоведение, Земледелие с основами почвоведения, V издание, Уч. для высш. с.-х. учебных заведений. Сельхозгиз, 1946, М.

Гешеле Э. Э., Болезни зерновых культур в Сибири, Сельхозгиз, 1956, М.

Голубинцева А. П., Особенности биологии Helminthosporium sativum P.K. et B., как возбудителя корневой гнили яровых пшениц в условиях Западной Сибири и обоснование мер борьбы, Автореферат, 1952.

Десятов В. Г., Что дала обработка почвы и посева по системе Т. С. Мальцева, «Совхозное производство», № 9, 1956.

Зайцева А. А., Значение глубокой вспашки при освоении целинных земель в засушливых зонах Казахской ССР, «Агробиология», № 4, стр. 109—117, 1954.

Зыков Д. А., О системе земледелия в Актюбинской области в связи с освоением целинных земель, Вестник АН Казахской ССР, № 12, стр. 21—38, 1954, Алма-Ата.

Кулавский Н., Зяблевая пахота с учетом местных условий, «Сельское хозяйство Казахстана», № 9, стр. 49—50, 1956, Алма-Ата.

Кулаков Е. В., Мершин А. П., Панов И. П., Поддубный Н. Н., Зенин А. А., Коптева З. Ф., Плодородие целинных и залежных земель, «Земледелие», № 10, стр. 13—15, 1956.

Лысенко Т. Д., Главное в обработке целинных и залежных земель, Доклады ВАСХНИЛ, вып. 2, № 2, стр. 8—10, 1954.

Лысенко Т. Д., Об агрономическом учении В. Р. Вильямса, Труды института генетики АН СССР, № 18, стр. 5—22, 1950, М.—Л.

Мальцев Т. С., За творческое развитие агрономической науки, Сб. научн. работ Курганского сельскохозяйственного института, вып. 2, стр. 7—20, 1954, Курган.

Мальцев Т. С., Новая система обработки почвы, Бюллетень Главного комитета ВСХВ, № 21, стр. 16—25, 1954.

Мальцев Т. С., О методах обработки почвы и посева, способствующих получению высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Сельхозгиз, 43 стр., 1954.

Мальцев Т. С., Пути борьбы за непрерывное повышение плодородия почвы, «Агробиология», № 1, стр. 140—145, 1951.

Минин Я. А., Обеспечить высокое качество вспашки целинных и залежных земель, Докл. ВАСХНИЛ, № 3, стр. 9—13, 1954.

Мосолова Л. В., Распределение корневой системы растений в зависимости от обработки почвы и удобрения, «Земледелие», № 10, стр. 46—48, 1956.

Соколов Н. П., Эффективность метода Т. С. Мальцева на целинных землях, «Совхозное производство», № 1, стр. 37—42, 1956.

Степанов К. М., Шалышкина В. И., Гельминтоспориоз яровой пшеницы в Алтайском крае, Сб. трудов ВИЗР, № 1, стр. 32—42, 1948, М.—Л.

Тупеневич С. М., Корневая гниль и побурение зерна у пшеницы под влиянием Helminthosporium sativum P. K. et B., Сб. трудов ВИЗР, № 1, стр. 3—31, 1948, М.—Л.

Тупеневич С. М., Мероприятия по борьбе с корневыми гнилями пшеницы, Труды ВАСХНИЛ, Вып. 10, ч. 1, стр. 62—77, 1937, М.

Хрущев Н. С., О дальнейшем увеличении производства зерна в стране и об освоении целинных и залежных земель. Доклад на Пленуме ЦК КПСС 23 февраля 1954 г. Госполитиздат, 1954, М.

Чумаков А. Е., Корневая гниль яровой пшеницы и использование биологического фактора почвы в борьбе с возбудителем заболевания Helminthosporium sativum P.K. et B. Канд. диссертация, 1946.

Christensen J. J., Physiologic specialization and parasitism of Helminthosporium sativum. Technical bulletin 37, pp. 101, 1926.

Grümmer, Die Beziehungen zwischen dem Eiweisstoffwechsel von Kulturpflanzen und ihrer Anfälligkeit gegen parasitische Pilze. Phytopath. Z. 24, № 1, S. 1—42, 1955.

Sallans B. J., Trends of common root rot of wheat in Saskatchewan. Canad. journ. of agricult. of sciense. Vol. 36, № 4, Ottawa, Canada, pp. 292—301, 1956.

Simmonds P. M. und Sallans B. J., Some observations on the growth of marguis wheat with special reference to root development. In: Proceedings of the world's grain exhibition and conference. Regina, Canada, Vol. 2, Ottawa, pp. 263—277, 1935.

М. Т. ПЕТРУХИНА

О СИСТЕМЕ ОПРЫСКИВАНИЙ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ ПРОТИВ МИЛЬДЬЮ

Несмотря на широкое применение высокоэффективного фунгицида (бордосской жидкости) и продолжающиеся разносторонние исследования, борьба с мильдью до последнего времени остается одной из наиболее сложных и актуальных проблем виноградарства. Причина этого, по нашему мнению, кроется в том, что до сих пор окончательно не решен вопрос о сроках применения бордосской жидкости.

Как известно, опрыскивания виноградной лозы бордосской жидкостью имеют лишь профилактическое значение. они защищают от заражения здоровые прозди, листья и другие органы лозы. При правильном приготовлении бордосская жидкость сохраняет продолжительность токсического действия до 30 дней и более. Однако, благодаря обильному росту, особенно в первую половину лета, на виноградном кусте все время появляются новые листья, побеги и бутоны, легко подвергающиеся заражению. Поэтому, чтобы не допустить сильного развития болезни, приходится прибегать к повторным опрыскиваниям.

Проведение опрыскиваний через каждые 7—8 дней на протяжении всего сезона гарантирует защиту урожая от мильдью. Но такая система, включающая 14—15 опрыскиваний за сезон, невыгодна по экономическим и техническим причинам. Попытки защитить урожай от мильдью при меньшем количестве опрыскиваний привели к разработке различных систем борьбы.

Сроки опрыскиваний, рекомендуемые в отечественных и зарубежных руководствах по борьбе с мильдью, обычно устанавливаются по одному из следующих показателей: 1) по фенологическим фазам виноградного растения, 2) по приросту, 3) по появлению «маслянистых» пятен на листьях и 4) по инкубационным периодам болезни.

Опрыскивания по фенологическим фазам далеко не всегда дают положительные результаты, так как прохождение отдельных генераций возбудителя болезни, зависящее от температуры

и контактной влажности (дожди, росы, туманы), часто не соответствуют фазам вегетации растения-хозяина. Поэтому при такой системе борьбы применяются лишние опрыскивания или, наоборот, пропускаются необходимые сроки опрыскивания. Последнее является особенно нежелательным в мильдьюозные годы.

Неприемлемость сроков опрыскиваний по приросту становится особенно очевидной в засушливые годы, когда урожай может быть с успехом защищен 2—3 опрыскиваниями.

Сигнализация опрыскиваний по появлению «маслянистых» пятен рассчитана на то, чтобы избежать лишних ранневесенних опрыскиваний. Эта система возможно оправдала бы себя, если бы имелась возможность, во-первых, быстро обнаружить в винограднике первые пятна и, во-вторых, опрыснуть все виноградники в течение суток. Практически такой возможности не имеется, и этот метод также нельзя считать приемлемым.

Наиболее совершенным, позволяющим заранее предвидеть вспышки болезни, является метод расчетов по инкубационным периодам.

Венгерские ученые Иштванфи и Палинкаш (1913) установили продолжительность инкубационных периодов в зависимости от температуры дня заражения. На этой основе они составили календарь развития мильдью по дням и месяцам. Поскольку, однако, при этом не учитывались температуры, имевшие место после заражения, то пользование этим календарем не могло дать надежного прогноза вспышек болезни.

Немецкий ученый Мюллер (1922) продолжил работы венгерских ученых и в условиях Бадена установил зависимость продолжительности инкубационного периода от средней суточной температуры. Работами Мюллера и его сотрудников метод борьбы с мильдью по инкубационным периодам был приведен в стройную систему.

В СССР впервые метод борьбы с мильдью по Мюллеру был применен Принцем (1924) в Азербайджане и дал хорошие результаты. Позднее этот метод был применен в Анапском районе, на Украине, на Дону, в Западной Грузии и в Крыму. Однако кривая Мюллера не всегда позволяла с достаточной точностью определять вспышки болезни. В условиях континентального климата наблюдались отклонения между фактической продолжительностью инкубационного периода и теоретически вычисленной по этой кривой (Олтаржевский, 1939, 1946; Сэвулеску, 1941).

Определение продолжительности инкубационных периодов мильдью стало более точным при помощи суммы эффективных температур (Мержаниан и Липецкая, 1936, Шатский, 1935). В этом случае устанавливается за каждый день после заражения эффективная температура, равная разнице между средней суточной температурой и нижним порогом развития мильдью. По данным Липецкой (1937), температура +7,9° является та-

ким порогом. То же по Шатскому (1935). Подсчитано, что для прохождения инкубационного периода мильдью необходимо 61° эффективных температур.

Зная день заражения и среднюю суточную температуру каждого дня, можно определить окончание инкубационных периодов и сигнализировать об опрыскивании (перед проявлением болезни).

Наиболее четкая разработка и популяризация метода сигнализация сроков опрыскиваний против мильдью по инкубационным периодам нашли свое выражение в работах Вердеревского в Молдавии (1947, 1950, 1952, 1953, 1954). В последнее время этот метод нашел также широкое применение в Болгарии (Мартинов, 1954; Ионев, 1955; Христодоров, 1956; Ганчев, 1956; Цанев, 1956 и др.), в Венгрии (Шанта и Убрижи, 1954), в Румынии (Захариади, 1951).

При своих положительных сторонах метод инкубационных периодов не является совершенным, и в последние годы в отечественной и зарубежной литературе появился ряд возражений против широкого применения этого метода в практике (Короткова, 1954, 1956; Корнилова, 1955; Штеренберг, 1956; Олтаржевский, 1955; Кондарев, 1953).

К числу дефектов метода следует отнести недостаточную разработку показателей первичной инфекции. Это создает помехи для сигнализации сроков первого опрыскивания. Кроме того, существующий метод борьбы по инкубационным периодам недостаточно обеспечивает защиту молодых завязей и ягод (Корнилова, 1955; Ионев, 1955; Неделчев, Мартинов, 1949; Кондарев и Куртев, 1951).

Учитывая важность вопроса борьбы с мильдью и наибольшую обоснованность метода инкубационных периодов, было решено исследовать этот вопрос в условиях Закарпатской области УССР. Соответствующая работа проводилась нами в 1954—1956 гг. Закарпатская область является одним из лучших виноградарских районов СССР. Однако мильдью причиняет здесь серьезный ущерб. Частым эпифитотиям болезни способствуют климатические условия, загущенные посадки и бессистемная борьба.

Основные результаты наших исследований сообщаются в настоящей статье.

Первичное заражение и его показатели

Определение дня первичного заражения — один из важнейших этапов в системе сигнализации опрыскиваний по инкубационным периодам.

Как известно, прорастание оспор, вызывающее первичное заражение, зависит от температуры и влажности. Эта зависимость была детально изучена Равазом и Верже (1913), Аренсом

(1929), Мюллером (1930), Липецкой (1937) и др. Следует, однако, отметить, что в рекомендациях разных авторов имеются разногласия в определении условий первичной инфекции. Большинство авторов считает, что первичное заражение может произойти при температуре воздуха не ниже 11° (Липецкая, 1939; Вердеревский, 1947; Костюк, 1949; Кондарев и Куртев, 1951; Федоров, 1955 и др.). Другие авторы (Макаров, 1928; Принц, 1932; Патенков, 1936; Сэвулеску, 1941 и др.) при определении условий первичного заражения исходят из среднесуточной температуры не ниже 13°. Николаев (1952) даже считает, что первичное заражение может происходить при условии, если минимальная температура не падает ниже 13°.

Нет четкости и в определении условий влажности, необходимой для первичного заражения. В большинстве руководств обязательным условием первичного заражения считается большой дождь, хорошо смочивший почву (Федоров, 1955; Принц, 1932; Сэвулеску, 1941; Вердеревский, 1947, 1954; Костюк, 1949; Мартинов, 1954). От первого такого дождя весной, при установлении соответствующей температуры, и рекомендуется вести счет инкубационных периодов. Согласно последним работам болгарских авторов (Кондарев, Куртов, 1951; Инструкция управления с.-х. пропаганды, 1954; Христодоров, 1956; Цанев, 1956; Ганчев, 1956; Занков, 1956; Ангелов, Стефански, 1956) первичное заражение происходит не непосредственно после первого весеннего большого дождя, а спустя 2—7 дней, в зависимости от температуры. Липецкая (1939), Шанта и Убрижи (1954) указывают на возможность прорастания ооспор и первичного заражения без большого дождя.

Работы в указанном направлении проводились в различных климатических зонах. Этим, по-видимому, и следует объяснить отмеченные выше разногласия. Поэтому рекомендации не могут быть перенесены в другие зоны без экспериментальной проверки.

Учитывая это, мы сочли необходимым провести соответствующие исследования в условиях Закарпатья. С ранней весны в винограднике среди массы перезимовавших листьев с ооспорами ежедневно выставлялись вазоны с саженцами винограда. По истечении суток растения переносились в теплицу. При появлении «маслянистых» пятен мильдью, заразившиеся растения помещались на ночь во влажную камеру. Если появлялись спороношения Plasmopara viticola, то дни, в которые эти саженцы выставлялись в виноградник, фиксировались как дни первичных заражений. Проводя систематические наблюдения за температурой и влажностью воздуха (при помощи термографа и гигрографа), устанавливались условия, при которых происходили эти заражения.

В 1955 г. таким образом было «уловлено» 4 первичных заражения. Первое из них имело место 18 мая, через 2 недели по-

сле начала распускания почек на винограде. Произошло оно при средней суточной температуре 17,5°, минимальной 10,5° и дожде 12 мм. Другие заражения имели место 28 мая, 8 и 10 июня. 28 мая средняя суточная температура была 16,4°, при минимуме 12,6°. Последние два заражения произошли за 7—5 дней до начала цветения. Они имели место, соответственно, при среднесуточных температурах 19,8° и 22,7° и минимальных температурах 16,6° и 18,9°. Во всех случаях были отмечены дожди от 4,2 мм до 9,6 мм.

В 1956 г., несмотря на то, что работа была поставлена значительно шире, чем в 1955 г., нам не удалось «уловить» ни одного первичного заражения. Не было «уловлено» первичных инфекций и в Кишиневе, где нами параллельно проводилась эта работа. Попытки проращивания ооспор в лабораторных условиях также не увенчались успехом.

Как видно из наших наблюдений, в условиях Закарпатья первичные инфекции мильдью бывают незначительными даже в благоприятные для болезни годы и их трудно бывает обнаружить. Это обусловлено, по-видимому, малыми запасами заразного начала, особенно в годы, неблагоприятные для формирования и перезимовки ооспор. В таких случаях первичные инфекции происходят лишь в местах с особо благоприятными условиями температуры и влажности (в низинах, у родников и т. д.). Это требует дальнейшего тщательного изучения, что важно не только для построения эффективной системы защитных опрыскиваний, но и для обоснования системы так называемых искореняющих опрыскиваний.

Условия летних спороношений гриба и вторичных заражений

Согласно большинству литературных источников, спороношения Plasmopara viticola могут появиться только в те ночи, когда на листьях имеется капельная влага, а температура воздуха не падает ниже 13° (Мюллер и Рабанус, 1923; Шмидт, 1929; Нагорный, 1930; Принц, 1932; Сэвулеску, 1941; Патерило, 1946; Вердеревский, 1947; Недельчев и Мартинов, 1949; Мартинов, 1954 и др.). Однако имеются указания на возможность летнего спорообразования этого гриба при температурах 7,6—10° (Аренс, 1929; Гесснер, 1929; Липецкая, 1937).

В условиях Закарпатской области, где в летний период имеют место резкие суточные колебания температуры (амплитуда колебания иногда достигает 17°), было особенно интересно и важно установить условия, при которых возможно спороношение Plasmopara viticola. Наблюдения за летним спорообразованием проводились в 1954—1956 гг. в виноградниках. Для этой цели на 10 кустах было заэтикетировано 500 молодых листочков, которые не имели признаков поражения мильдью. Ежедневно утром листья просматривались и отмечалось наличие спороношений.

С тех листьев, на которых были обнаружены спороношения, этикетки снимались и перевешивались на новые незараженные листья. Результаты трехлетних наблюдений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Условия образования летних зооспорангиев

Годы наблюдений	Периоды наблюдений	Количество наблюдаемых случаев спорообраз.	Границы температуры, при которых отмечены спорообразования		Число случаев спорообразован. при минимальн. температуре ниже 13°	Виды осадков при спорообразовании (число случаев)			
			средняя суточная	минимальная		дожди	росы	туманы	смешанные осадки
1954	18/VI—13/IX	21	15,8—23,9	8,3—18,9	8	5	6	10	0
1955	21/VI—18/IX	46	12,4—22,6	9,2—19,5	10	29	9	6	2
1956	11/VI—28/IX	25	14,7—23,6	9,6—16,5	9	14	11	0	0
	Всего .	92	12,4—23,9	8,3—19,5	27	48	26	16	2

Как видно из табл. 1, за три сезона было зафиксировано 92 дня, в которые происходило образование спороношений Plasmopara viticola. При минимальной температуре ниже 13° было отмечено 27 случаев проявления спороношений, что составляет 28,2%. Самая низкая минимальная температура, при которой наблюдалось нормальное спорообразование, равнялась 8,3°, при среднесуточной температуре 17,1°.

Что касается условий влажности, то приведенные данные показывают, что дожди не являются обязательным условием для спорообразования. В 42 случаях из 92 спорообразования отмечались при росах и туманах. Так как росы и туманы в Закарпатье обычно наблюдаются очень часто, то и условия для спорообразования имеются здесь на протяжении всего периода вегетации винограда. Почти всегда инкубационный период заканчивается спороношением, и разрывы между окончанием инкубационного периода и новым заражением наблюдаются редко, в особо неблагоприятные для мильдью годы (см. табл. 2).

Изучение условий вторичных инфекций проводилось по той же методике, как и в случае первичных заражений. Данные наблюдений за вторичными заражениями приведены в табл. 3.

Всего за 3 года было «уловлено» 95 вторичных заражений. 23 из них, что составляет 24%, произошли при ночных минимумах ниже 13°. Наименьшая ночная минимальная температура, при которой отмечалось вторичное заражение, равнялась 7,5° при среднесуточной температуре 12,3°. Около 40% наблюдаемых вторичных заражений происходило без дождя, при росах и туманах.

Таблица 2

Прохождение инкубационных периодов и генераций гриба (по основной линии) в условиях Закарпатской области с 1953 по 1956 гг.

Инкубационные периоды	1953		1954		1955		1956	
	Продолжительность инкубационного периода	Разрыв между концом инкубации и началом спороношения (в днях)	Продолжительность инкубационного периода	Разрыв между концом инкубации и началом спороношения (в днях)	Продолжительность инкубационного периода	Разрыв между концом инкубации и началом спороношения (в днях)	Продолжительность инкубационного периода	Разрыв между концом инкубации и началом спороношения (в днях)
I	30/IV—18/V	10	1/V—7/V	1	16/V—29/V	10	11/V—21/V	5
II	28/V—7/VI	1	8/V—19/V	нет	8/VI—16/VI	1	26/V—5/VI	нет
III	8/VI—13/VI	нет	19/V—29/V	2	17/VI—23/VI	нет	5/VI—11/VI	нет
IV	13/VI—18/VI	нет	31/V 7/VI	нет	23/VI—28/VI	нет	11/VI—16/VI	нет
V	18/VI—23/VI	1	7/VI—14/VI	нет	28/VI—4/VII	нет	16/VI—22/VI	нет
VI	24/VI—28/VI	5	14/VI—19/VI	нет	4/VII—11/VII	нет	22/VI—30/VI	1
VII	3/VII—8/VII	нет	19/VI—23/VI	1	11/VII—16/VII	нет	1/VII—6/VII	1
VIII	8/VII—13/VII	1	24/VI—29/VI	нет	16/VII—21/VII	нет	7/VII—12/VII	2
IX	14/VII—19/VII	1	29/VI—5/VII	1	21/VII—27/VII	нет	14/VII— 20/VII	2
X	20/VII- 25/VII	нет	6/VII—12/VII	1	27/VII—2/VIII	нет	22/VII—29/VII	7
XI	25/VII 30/VII	нет	13/VII—20/VII	нет	2/VIII—8/VIII	1	5/VIII—10/VIII	6
XII	30/VII—5/VIII	нет	20/VII—26/VII	2	9/VIII—16/VIII	нет	16/VIII—21/VIII	4
XIII	5/VIII—13/VIII	5	28/VII—3/VIII	1	16/VIII 21/VIII	нет	25/VIII—29/VIII	7
XIV	18/VIII—23/VIII	нет	4/VIII- 8/VIII	1	21/VIII—26/VIII	нет	5/IX—11/IX	нет
XV	23/VIII—31/VIII	нет	9/VIII—14/VIII	нет	26/VIII—1/IX	нет	11/IX—16/IX	нет
XVI	31/VIII—8/IX	2	14/VIII—20/VIII	1	1/IX—7/IX	нет	—	—
XVII	10/IX—19/IX	нет	21/VIII—27/VIII	1	7/IX 12/IX	нет	—	—
XVIII	19/IX—25/IX	нет	28/VIII—4/IX	нет	12/IX—22/IX	7	—	—
XIX	25/IX—3/X	нет	4/IX—9/IX	нет	—	—	—	—
XX	—	—	9/IX—16/IX	нет	—	—	—	—
XXI	—	—	15/IX—22/IX	нет	—	—	—	—

Таблица 3

Условия вторичных заражений мильдью

Годы наблюдений	Периоды наблюдений	Количество наблюдавшихся вторичных заражений	Границы температур, при которых произошли вторичные заражения		Число случаев вторич. заражений при минимальной температуре ниже 13°	Виды осадков при заражении (число случаев)			
			средняя суточная	минимальная		дожди	росы	туманы	смешанные осадки
1954	20 VI—22 IX	30	12,3—25,7	7,5—18,6	8	13	5	10	2
1955	14 VI—16 IX	43	12,4—23,1	10,6—19,5	8	34	6	3	0
1956	5/VI—5/IX	22	16,3—27,3	9,6—22,7	7	5	14	0	3
	Всего .	95	12,3—27,3	7,5—22,7	23	52	25	13	5

На основе полученных данных можно сделать вывод, что в условиях Закарпатья спорообразование возбудителя мильдью и вторичные заражения возможны: во-первых, даже при минимальных температурах 7,5—8°; во-вторых, не только при дождях, но почти не реже при росах и туманах. Таким образом, указания, встречающиеся в руководствах, о том, что спорообразования и вторичные заражения могут происходить при температуре не ниже 13°, не могут быть приемлемы для Закарпатья.

Согласно установленным нами связям образования спороношений и вторичных инфекций с осадками и продолжительности инкубационных периодов с температурой, мы теоретически подсчитали количество и сроки прохождения последовательных генераций гриба в условиях Закарпатья за последние 4 года. Из этих данных, представленных в табл. 3, видно, что в условиях Закарпатья окончание инкубационных периодов мильдью, как правило, совпадает со спорообразованием и вторичным заражением.

За период с начала вегетации винограда до начала окрашивания ягод возбудитель мильдью успевает пройти 15—17 последовательных генераций на ранних сортах и 18—20 генераций на поздних сортах.

Инкубационные периоды

Правильная сигнализация сроков опрыскивания виноградников невозможна без точного определения продолжительности инкубационных периодов. Инкубационным периодом является промежуток времени от заражения до проявления первых симптомов болезни, т. е. в случае мильдью — появления «масляни-

стого» пятна (Степанов, 1940). При благоприятных условиях влажности появление «маслянистого» пятна, по нашим наблюдениям, совпадает с образованием спороношения. При неблагоприятных условиях спороношение образуется позже, чем «маслянистое» пятно. В этом случае, как указывает Липецкая (1937), время от момента заражения до спорообразования будет составлять фенологическую фазу развития гриба, а не его инкубационный период. Согласно Степанову (1940), это — период развития гриба.

К сожалению, некоторые авторы неправильно представляют себе инкубационный период, считая за конец его — появление спороношений (Макаров, 1928; Патенков, 1936; Штеренберг, 1956). Это создает путаницу в вопросе о сроках борьбы.

Как было показано в табл. 3, в условиях Закарпатья в 1954 и 1955 гг. почти во всех случаях конец инкубационных периодов совпадал с образованием спороношений. В неблагоприятном для развития мильдью 1956 г. окончание только 8 инкубационных периодов из 15 совпало с образованием спороношений. В остальных случаях наблюдались разрывы от 2 до 7 дней.

Как указывалось выше, за последние годы получила широкое распространение сигнализация сроков окончания инкубационных периодов по сумме эффективных температур. Шатский (1935), Мержаниан и Липецкая (1936) подсчитали, что для завершения цикла развития гриба от заражения до конидиального плодоношения, при благоприятных условиях влажности, необходим в среднем 61° эффективных температур. Широкая проверка этого метода в различных пунктах СССР, а также в Болгарии, Румынии и Венгрии, показала его большую точность и практическую приемлемость.

Проверка этого метода в условиях Закарпатья проводилась нами путем искусственных заражений листьев винограда в природных условиях. Всего было проведено 43 заражения (по 8 листьев в каждом) на 6 сортах винограда. Результаты искусственных заражений приведены в табл. 4.

Как видно из данных табл. 4, на сортах Траминер, Шасла, Королева винограда, Жемчуг Сабо и Фурминт во всех случаях отмечено полное совпадение теоретически вычисленных (по сумме эффективных температур) и фактических сроков окончания инкубационных периодов. На сорте Бокатор фактическое окончание инкубационных периодов, как правило, запаздывало на один день по сравнению с теоретическим.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что в условиях Закарпатья вполне допустимо пользование суммой эффективных температур при определении продолжительности инкубационных периодов мильдью.

Данные об условиях первичных заражений, летних спорообразований Plasmopara viticola, вторичных заражений и о про-

должительности инкубационных периодов в местных условиях были использованы нами в опытах по борьбе с мильдью.

Таблица 4

Отношение между действительной и теоретической продолжительностью инкубационных периодов мильдью некоторых сортов винограда (1956 г.)

Дата заражения	Сумма эффективных температур до появления мильдью[1]	Появление пятен	
		теоретически	фактически
	Траминер и Шасла		
10|VII	69,4	16|VII	16|VII
12|VII	64,5	18|VII	18|VII
14|VII	70,6	21|VII	21|VII
19|VII	69,7	27|VII	27|VII
23|VII	66,4	29|VII	29|VII
1|VIII	61,5	6|VIII	6|VIII
6|VIII	61,9	8|VIII	8|VIII
16|VIII	62,2	10|VIII	10|VIII
18|VIII	70,7	20|VIII	20|VIII
	Бокатор		
10|VII	69,4	16|VII	16|VII
12|VII	75,3	18|VII	19|VII
14|VII	70,6	21|VII	21|VII
19|VII	69,7	27|VII	27|VII
23|VII	85,7	29|VII	30|VII
1|VIII	65,8	6|VIII	7|VIII
6|VIII	76,2	8|VIII	9|VIII
16|VIII	75,7	10|VIII	11|VIII
18|VIII	78,5	20|VIII	21|VIII
	Фурминт, Королева винограда, Жемчуг Сабо		
25|VIII	66,1	30|VIII	30|VIII
29|VIII	70,3	3|IX	3|IX
31|VIII	63,8	7|IX	7|IX
2|IX	67,2	8|IX	8|IX

[1] При подсчете за конец инкубационного периода принимался тот день, когда сумма эффективных температур была не менее 61°.

Опыт борьбы с мильдью по инкубационным периодам в условиях Закарпатья

В 1955 и 1956 гг. на виноградниках Береговского винсовхоза на площади 4 га проводились опыты по борьбе с мильдью по инкубационным периодам.

В Закарпатьи в 1955 г. отмечалось сильное развитие мильдью. Этому способствовала благоприятная для болезни погода. Главную роль сыграло большое количество осадков, выпавших за период вегетации. С 1 мая по 1 октября было 63 дождливых дня и общее количество осадков за это время составило 386,2 мм, т. е. более половины всего годового запаса. Кроме того, за этот период было 103 дня с росами и туманами в ночное время.

Согласно инструкциям по борьбе с мильдью, первое заражение могло произойти 16 мая, когда среднесуточная температура была 13°, при минимуме 9,3°, и выпал большой дождь. С этого дня мы и вели счет инкубационных периодов. В природе первое проявление мильдью было обнаружено 21 июня (после прохождения 3 теоретических инкубационных периодов) за 5 дней до начала цветения.[1] Проявление болезни было незначительным и отмечалось очажно. До середины августа нарастание болезни на листьях и гроздьях шло медленно, без особых скачков. С середины августа имело место резкое нарастание болезни как на листьях, так и на гроздьях.

В дополнение к опрыскиваниям по инкубационным периодам в схему опыта были включены резервное опрыскивание соцветий и профилактическое опрыскивание до первого возможного заражения.

Резервное опрыскивание соцветий 3% бордосской жидкостью было предложено Корниловой (1955) в условиях Дагестана. Цель этого опрыскивания — предохранить молодые завязи от заражения. Оно проводится за 10 дней до цветения, когда соцветия еще не закрыты листьями и легко доступны для опрыскиваний.

Опрыскивание до первого возможного заражения преследовало цель предотвратить накопление инфекционного начала на вегетирующем винограде. По принятой системе сигнализации первое опрыскивание рекомендуется проводить в конце первого инкубационного периода. При такой системе предусматривается предохранение листьев от заражения первыми летними спорами и допускается первичное заражение от ооспор. Наши наблюдения показали, что в благоприятном для развития гриба году, в течение первого инкубационного периода может прои-

[1] Как известно, действительно первое появление («следы») болезни обычно невозможно обнаружить. Поэтому первое обнаружение болезни практически бывает возможным после прохождения возбудителем нескольких генераций.

зойти несколько первичных заражений, которые последовательно проявятся после проведения первого опрыскивания по указанной системе. Если учесть, что при любом опрыскивании нельзя добиться 100% покрытия всей поверхности листьев фунгицидом и, что в период прохождения первого инкубационного периода происходит интенсивное нарастание листьев на кустах, то становится очевидной возможность значительного накопления инфекционного начала мильдью. Проведение опрыскивания до первого возможного заражения должно в значительной мере это предупредить.

Все опытные опрыскивания проводились вручную, ранцевыми аппаратами. Опрыскивание до первого возможного заражения было проведено 11 мая, т. е. за 5 дней до первого возможного заражения. Срок проведения этого опрыскивания определялся на основе знания условий первичного заражения и краткосрочного прогноза погоды.

Опрыскивания по инкубационным периодам проводились согласно принятой системе сигнализации, т. е. в конце 1, 3, 5 и 7 инкубационных периодов, что календарно соответствовало 25 мая, 18 июня, 3 и 16 июля. Все эти опрыскивания проводились 1% бордосской жидкостью.

Резервное опрыскивание соцветий 3% бордосской жидкостью было проведено 7 июня, за 10 дней до начала цветения винограда.

На хозяйственном контроле было проведено 4 опрыскивания 1% бордосской жидкостью в сроки, устанавливаемые хозяйством на основе многолетних наблюдений: 20 мая, 1 и 17 июня и 16 июля.

Ежедекадно проводились учеты листьев (по 100 на куст) и гроздей (по 10 на куст) на 10 учетных кустах в каждом варианте опыта. Данные пораженности гроздей по вариантам опыта приведены в табл. 5.

Из приведенных данных табл. 5 видно, что в 1955 г., даже при сильном развитии мильдью, опрыскивание виноградников по инкубационным периодам дало лучший эффект в борьбе с мильдью, чем обычные опрыскивания, применяемые в совхозе (с учетом прироста, осадков и пр.). Лучшие результаты как по урожаю, так и по снижению пораженности были получены на вариантах, где применялись опрыскивания до первого возможного заражения с последующими опрыскиваниями по нечетным инкубационным периодам. Применение резервного опрыскивания соцветий довольно резко снизило поражение молодых завязей. Однако, в дальнейшем, к моменту уборки урожая поражение гроздей на этих вариантах возросло и мало отличалось от поражения на вариантах без резервного опрыскивания. По-видимому, кроме указанных четырех опрыскиваний по инкубационным периодам, следовало провести еще одно опрыскивание в конце девятого

инкубационного периода. Особенно это важно для поздних сортов.

Таблица 5

Пораженность гроздей некоторых сортов винограда мильдью при различных системах опрыскиваний в 1955 г.

Варианты опыта	Поражено гроздей (%)					Развитие болезни (%)					Урожай (ц/га)
	14. VII	25. VII	5. VIII	15. VIII	25. VIII	14. VII	25. VII	5. VIII	15. VIII	25. VIII	
Траминер											
Хоз. контроль (4 опрыскивания)	0	1,9	20,2	28,4	30,8	0	0,5	5,1	7,3	9,8	60,0
4 опрыскивания по нечетным инкубационным периодам	0	0,4	11,5	15,9	21,4	0	0,1	2,8	3,9	5,3	55,6
Опрыскивание до 1-го заражения+4 по инкубационным периодам	0,?	0,2	7,2	9,3	9,3	0,05	0,05	1,8	2,6	2,6	103,6
4 опрыскивания по инкубационн. периодам+резервное опрыскивание соцветий	1,0	0,2	13,4	13,4	17,5	0,25	0,05	3,3	3,3	3,9	98,8
	29. VII	12. VIII	20. VIII	1. IX	12. IX	29. VII	12. VIII	20. VIII	1. IX	13. IX	
Бокатор											Урожай не был учтен по техническим причинам
Хоз. контроль	30,7	31,4	29,8	30,2	33,8	8,0	8,1	7,4	7,6	17,7	
По нечетным инкубационным периодам	18,0	17,2	20,4	21,7	30,5	4,5	1,8	5,1	4,5	13,7	
До 1-го заражения+по нечетным инкубац. периодам	7,6	16,5	17,4	18,4	18,7	1,9	4,1	4,3	4,6	6,3	
По нечетным инкубационным периодам+резервное	7,9	10,0	14,2	17,7	32,8	1,9	2,5	3,4	4,4	15,9	

В Закарпатьи в 1956 г. было слабое развитие мильдью. Основной причиной явилось малое количество осадков (с 1 мая по 1 октября их выпало 235,8 мм, что составляет 61% осадков, выпавших за это время в 1955 г.). Немаловажную роль сыграло, по-видимому, незначительное количество перезимовавших жизнеспособных ооспор, на что указывалось выше.

Согласно метеорологическим данным и развитию виноградной лозы, в 1956 г. первое заражение могло произойти 11 мая. В природе первое проявление болезни было обнаружено 11 июня, т. е. после прохождения 3 теоретических инкубационных периодов.

Проявление это было очень незначительным (в совхозе было обнаружено всего 2 пятна). Только 29 июня имело место более заметное проявление на отдельных участках. Нарастание болезни происходило очень медленно и наблюдалось на гроздьях почти до уборки урожая.

Таблица 6

Сравнительная пораженность гроздей винограда мильдью в опытах 1956 г.

Варианты опыта	Поражено (%)				Развитие болезни (%			
	23. VII	15. VIII	23. VIII	11. IX	23. VII	15. VIII	23. VIII	11. XI
Траминер								
Хоз. контроль (4 опрыскивания)	0	2,1	2,2	20,4	0	0,5	0,6	5,1
4 опрыскивания по нечетным инкубационным периодам	0	4,0	3,8	11,4	0	1,0	0,8	3,1
Опрыскивание после 1-го обнаружения мильдью+2 опрыскивания по инкубационным периодам	0	0	3,7	12,1	0	0	0,9	3,0
Опрыскивание 3% бордоской жидкостью после 1-го обнаружения+2 опрыскивания по инкубационным периодам	0	0	0	10,2	0	0	0	2,6
	20. VII	7. VIII	24. VIII	3. IX	20. VII	7. VIII	24. VIII	3. IX
Бокатор								
Хоз. контроль (5 опрыскиваний)	0	10,9	15,6	33,5	0	2,7	3,9	8,6
4 опрыскивания по нечетным инкубационным периодам	0	1,1	11,2	10,5	0	0.2	2,2	2,6
Опрыскивание после 1-го обнаружения+2 опрыскивания по инкубационным периодам	0	4,0	3,0	8,5	0	1,0	0,7	2,1
В конце 1 инкубационного периода+после обнаружения +2 опрыскивания по инкубационным периодам	1,0	1,2	12,3	12,0	0,2	0,2	3,0	3,0

Опрыскивания по инкубационным периодам проводились 19 мая, 9 и 28 июня, 10 июля, или в конце 1, 3, 5 и 7 инкубационных периодов.

Учитывая, что в начале вегетации винограда создались условия, неблагоприятные для развития мильдью (низкие ночные температуры, малое количество осадков), в схему опытов были

включены варианты с первым опрыскиванием после первого обнаружения в природе (как это делается во Франции). На этих вариантах было проведено всего по 3 опрыскивания: 12 и 29 июня и 10 июля.

На хозяйственном контроле было проведено 4 опрыскивания: 29 мая, 16 июня, 2 и 18 июля. Все опрыскивания проводились 1% бордосской жидкостью. В табл. 6 приведены результаты учетов пораженности гроздей по вариантам опыта.

Как видно из табл. 6, опрыскивания по нечетным инкубационным периодам дали значительное снижение пораженности гроздей по сравнению с хозконтролем как на сорте Траминер, так и на сорте Бокатор. Ввиду слабого развития мильдью на сорте Траминер, а также благодаря сильной и неравномерной пораженности виноградников гроздевой листоверткой (особенно на сорте Бокатор) данные об урожае в 1956 г. не являются показательными. Поэтому при оценке результатов опыта мы ограничились оценкой технической эффективности опрыскиваний.

На вариантах, где первое опрыскивание проводилось после обнаружения мильдью, пораженность гроздей практически не отличалась от пораженности на вариантах с опрыскиванием по инкубационным периодам.

Подводя итоги двухлетнего опыта борьбы с мильдью в условиях Закарпатья, следует отметить, что сигнализация опрыскиваний по инкубационным периодам как в мильдьюозные годы, так и в годы слабого развития болезни, позволяет в значительной степени защитить урожай винограда. Эта система опрыскиваний имеет явные преимущества перед методом опрыскиваний, применяемым в хозяйствах Закарпатской области, и поэтому заслуживает широкого внедрения. Тем не менее, система опрыскиваний виноградников против мильдью по инкубационным периодам пока еще не совершенна и ее необходимо уточнять и совершенствовать применительно к местным условиям.

Систему опрыскиваний в зависимости от года надо видоизменять. В мильдьюозные годы следует расширять систему за счет ранних профилактических опрыскиваний (до первого возможного заражения) или за счет дополнительной защиты соцветий. В немильдьюозные годы количество опрыскиваний может быть сокращено за счет исключения ранних опрыскиваний. Однако дифференциация систем опрыскиваний по годам пока не может быть осуществлена из-за отсутствия метода долгосрочных прогнозов болезни. В настоящее время для надежной гарантии защиты урожая во все годы следует применять полную схему.

Работа выполнена в лаборатории массовых заболеваний растений под руководством заведующего лабораторией, кандидата сельскохозяйственных наук К. М. Степанова.

ЛИТЕРАТУРА

Аренс (Arens K), Untersuchungen über Keimung und Zitologie Oosporen von Plasmopara viticola Berl. et de Toni, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1929.

Аренс (Arens K.), Physiologische Untersuchungen an Plasmopara viticola, unter besonderer Berücksichtigung der Infektionsbedingungen, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1929.

Ангелов Е., Стефански А., Как водихме борба с маната през 1955 г. «Лозарство и винарство», № 1, 1956.

Вердеревский Д. Д., Болезни виноградной лозы в Молдавской ССР, 1947, Кишинев.

Вердеревский Д. Д., Инструкция по сигнализации сроков опрыскивания виноградников в борьбе с мильдью, 1947, Кишинев.

Вердеревский Д. Д., Значение опрыскивания нижней поверхности листьев при борьбе с мильдью, «Виноделие и виноградарство СССР», № 5, 1950.

Вердеревский Д. Д., О сигнализации сроков опрыскивания виноградников, «Виноделие и виноградарство СССР», № 1, 1953.

Вердеревский Д. Д., Лукашевич П. А., Болезни винограда в Молдавии и меры борьбы с ними, 1954, Кишинев.

Ганчев Б., Борба с маната по метода на Вердеревски, «Лозарство и винарство», № 1, 1956.

Гесснер (Gessner A.), Über Konidienkeimung, Peronosporainfektionen und Peronosporaausbrüche, Weinbau und Kellerwirtschaft, № 11, 1929.

Здравко Д., Занков, Резултаты от борбата с маната през 1955 г. в опитното лозе край гара Септември, «Лозарство и винарство», № 2, 1956.

Ионев С., За развитието на маната и барбата с нея, «Лозарство и винарство», № 2, 1955.

Иштванфи и Палинкаш (Istvanffi et Palinka's), Etudes sur la mildiou de la Vigne, Ann. inst. ampelogr. roy. hungres, 1913.

Корнилова В. Н., Резервное опрыскивание в борьбе с мильдью винограда, «Сад и огород», № 7, 1955.

Короткова П. И., Сроки опрыскиваний виноградников против мильдью, «Виноделие и виноградарство СССР», № 8, 1954.

Короткова П. И., Как уберечь виноградники от заболевания мильдью, 1956, Кишинев.

Костюк П. Н., Вредная флора виноградной лозы в Украинской ССР, 1949, Одесса.

Кондарев (Kondarev M.), Neue Metode zur Bestimmung der Inkubationsperiode der Peronospora (Plasmopara viticola), Ernährung der Pflanze, Berlin, № 3—4, 1953.

Кондарев П., Куртев П., Упътване за борбата с пероноспората по лозата, Министерство на земеделието, № 3, 1951.

Липецкая А. Д., Результаты работ по изучению болезни виноградной лозы мильдью (Plasmopara viticola Berl. et de Toni) и мер борьбы с нею, Труды Анапской опытной станции, 1937, Ростов-на-Дону.

Липецкая Н. Д., К биологии зимних спор Plasmopara viticola, «Защита растений», сб. 18, 1939.

Макаров С., Наблюдения над мильдью в Абрау-Дюрсо в 1924—1927 гг., Вестник виноделия Украины, №№ 7, 8 и 9, 1928.

Мартинов С., Справочник за защита на растенията от болести, 1954, София.

Мержаниан А. С., Липецкая А. Д., Влияние на продолжительность инкубационного периода болезни виноградной лозы мильдью постоянных и переменных температур, «Советская ботаника», № 3, 1936.

Мюллер (Müller K.), Phenologie und Pflanzenschutz im Weinbau. Weinbau und Kellerwirtsch., 1930.

Мюллер и Слеймер (Müller K. und Sleumer), Biologische

Untersuchungen über die Peronosporakrankheit des Weinstockes. Landwirtschaftliche Jahrbücher, Bd. 79, H, 4, 1934.

Неделчев Н., Мартинов И., Маната по лозата и борбата с нея, Министерство на земеделието, Упътване № 8, 1949.

Николаев П. И., Влияние минимальных температур и влажности в кроне куста на развитие мильдью, «Виноделие и виноградарство СССР», № 6, 1952.

Олтаржевский Н. П., Определение минимальной критической температуры проявления мильдью винограда, Доклады ВАСХНИЛ, вып. 16, 1939.

Олтаржевский Н. П., Принципы исследования инкубационных периодов мильдью винограда, «Природа», № 5, 1946.

Олтаржевский Н. П., Принципы применения инкубационной кривой мильдью виноградной лозы по климатическим зонам СССР, Автореферат диссертации, 1955, Ташкент.

Патенков М. Н., Опыт применения кривой Мюллера в борьбе с мильдью винограда, «Социалистическая экономика и культура Крыма», № 2, 1936, Симферополь.

Принц Я. И., Современный способ лечения мильдью винограда, «Болезни растений», № 1, 1924.

Принц Я. И., Руководство по службе учета по вредителям и болезням винограда, 1932, Тифлис.

Принц Я. И., Вредители и болезни винограда, 1937, М.—Л.

Равааз и Верже (Ravaz L. et Verge G.), Influence de la temperature sur la germination du mildiou, Progres agricollet viticole, 1913.

Степанов К. М., Влияние тепла на развитие уредостадии стеблевой ржавчины пшеницы и бурой ржавчины ржи. Известия ВКПЗИФ, вып. X, 1940.

Сэвулеску (Săvulescu T.), Mana vitei de vie. Studiu monografic. Academia Română. Studii si cercetari L. II, Bukuresti, 1941, 1—214 + I—X Pl.

Федоров С. М., Защита плодового сада от вредителей и болезней. 1955, Ставрополь.

Христодоров Ф., Успехи и неудачи при проведтаче на борбата с маната в някои села (T.K.S.C.) на Търновска сколия през 1955, «Лозарство и винарство», № 2, 1956.

Цанев С., Правелен метод за ведене борбата с маната по лозата в T.K.S.C. в с. Тодорово, Плевенско през 1955 година, «Лозарство и винарство», № 1. 1956.

Шанта и Убрижи (Santha K. es Ubrizsy G.), A szölöperonospora elörëjëlësënek üj modszere az effektiv höosszeg alapjan, A növényvédelem i döszerü kérdései, Budapest, № 4, 1954.

Шатский А. Л., Лечение виноградной лозы от мильдью по инкубационным периодам, «Защита растений», 6, 1935.

Шатский А. Л., О пользовании кривой Мюллера, «Виноделие и виноградарство СССР», № 5, 1939.

Шмидт Н. И., К вопросу о борьбе против мильдью, Вестник виноделия Украины, 1929, Одесса.

Штеренберг П. М., О сроках опрыскивания против мильдью винограда, «Виноделие и виноградарство СССР», № 4, 1956.

У. ДОШИМОВ

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ МОНИЛИАЛЬНОГО ОЖОГА АБРИКОСА В СРЕДНЕЙ АЗИИ

В Средней Азии Monilia cinerea Bon. была обнаружена в 1910 г. на плодах миндаля. Споровые подушечки 29/X были пересеены Ячевским (1912) на плоды яблони, на части которых имелись уколы и разрезы эпидермиса. Однако в продолжение трех последующих недель ни на одном из яблок не проявилось заражения. По мнению Ячевского, в данном случае он имел дело с определенной биологической формой M. cinerea, приспособившейся к паразитизму на миндале. Из-за позднего времени заражение косточковых плодов не проводилось.

При обследовании садов Туркестана в 1912 г., проводившемся Барбариным, монилиоз нигде не был обнаружен. Впоследствии Запрометов, по его словам, первый в условиях Средней Азии нашел M. cinerea на плодах сливы в Ташкентском уезде (Ячевский указывал на гриб еще в 1910 г.).

Таким образом, в условиях Средней Азии M. cinerea имеет почти полувековую историю. Тем не менее, болезнь проявилась в заметном количество только в 1949 г. в Ленинабадской и Ферганской областях.

Несмотря на эти данные, была высказана мысль, что монилиоз в своем распространении ограничивается Европейской частью СССР, главным образом районами, примыкающими к побережью Азовского и Черного морей. В связи с этим Казенас (1953) основной причиной отсутствия этой болезни в Азии, в частности в Средней Азии, считает особенности климата: сухость и высокую температуру воздуха. Все же монилиоз имеет распространение в некоторых районах Средней Азии и Казахстана, как, например, в Алма-Атинской области в 1942 г. и в 1949 г., как указывалось выше, в Ферганской и Ленинабадской областях.

Причиной отдельных заметных проявлений монилиоза является то, что климатические условия Средней Азии исключительно разнообразны. Так, в долинных районах климат засушливый и жаркий, и болезнь там не наблюдается или не имеет значения.

В горных районах, наоборот, количество осадков больше, а температура бывает гораздо ниже, поэтому болезнь распространена и имеет значение. Следует отметить, что в горных районах Ферганской и Ленинабадской областей абрикос занимает основные массивы плодовых насаждений. Такое же положение имеет место и в Казахстане.

Для заражения цветков абрикоса и других культур необходима капельная влага. Чем больше осадков во время цветения деревьев, тем более интенсивными бывают заражения. При этом наблюдается массовая гибель цветков всех косточковых культур. При полном отсутствии осадков заражение цветков вовсе не наблюдается. Этим, по существу, и объясняется отсутствие данной болезни в некоторые годы, а также малое распространение или отсутствие ее в долинных садах. Монилиоз часто отсутствует в Ташкентской области и в долинных районах Ферганской области Узбекистана, Ленинабадской области (в Ленинабадском и Канибадамском районах) Таджикистана, а также, по данным Асланова (1955), в Туркменистане.

Периодичность развития монилиоза характерна для Средней Азии и Казахстана, где весна не всегда дождлива. В горных районах, как указано выше, весной обычно влажно, и монилиоза там бывает много.

Такое явление известно не только в республиках Средней Азии, но и в других, соседних странах.

Так, в Кашмире Monilia cinerea имеет место в горных районах (Феррарис — Ferraris, 1928), как и в Средней Азии. Она значительно распространена в Кашмирской долине, наиболее освоенном районе страны, расположенном на высоте 1600 м над уровнем моря, где среднее количество осадков в год равно 950 мм, и иногда достигает 2000 мм.

Как видно из приведенных данных, M. cinerea распространена там, где имеется достаточное количество осадков. Такими являются высокогорные районы и побережья морей (Балахонов, 1930; Стрелин, 1926).

О большом значении осадков для распространения M. cinerea свидетельствуют и наши опыты, проведенные в Исфаринском районе Ленинабадской области. В 1955 г. при искусственном заражении цветков абрикоса, сливы, персика, вишни и черешни не проявилась полная картина монилиального ожога, поскольку в период цветения указанных культур стояла сухая, солнечная и жаркая погода. Правда, заражение цветков происходило, но дальше болезнь не прогрессировала, т. е. не вызывала увядания ветвей и листьев, и на зараженных органах не наблюдалось образования спор, что характерно для болезни. Так, на абрикосе, сливе и персике наблюдалось побурение завязей и лепестков, а в некоторых случаях цветоножек, без дальнейшего прогрессирования (на ветки побурение не переходило); на вишне и черешне наблюдалось побурение завязей, лепестков и наполовину

цветоножек без дальнейшего образования спор. При помещении зараженных частей во влажную камеру на них образовались подушечки спор.

В 1956 г. наблюдалась иная картина. При заражении абрикоса, сливы, персика, вишни и черешни побурение охватывало не только завязь и лепестки, но и через цветоножку оно переходило на ветку, вызывая увядание целых ветвей с листьями, образуя массу подушечек спор на лепестках, цветоножках и ветках. В 1956 г. в период цветения выпало большое количество осадков, что способствовало проявлению полной картины монилиального ожога.

На семечковых породах (яблоня и груша) при искусственном заражении также не наблюдалось полной картины монилиального ожога. Период их цветения также совпал с сухой и жаркой погодой. Поэтому заражение охватывало только завязи и лепестки на яблоне; на груше оно распространилось, кроме того, на цветоножку, но на ветку не переходило. Спорообразования также не происходило. Такие же картины развития болезни наблюдала Оганян в условиях Северной Армении в 1952 г.

В течение трех лет в Исфаре нами проводились наблюдения за интенсивностью проявления монилиального ожога абрикоса. Они показали, что степень заражения деревьев находится в зависимости не только от количества выпавших осадков во время цветения, но и от распределения их по дням цветения. То же было установлено Музыченко (1951). Ежедневные, даже незначительные, дожди и туманы при цветении абрикосов обусловливают более интенсивное заражение деревьев, чем единичный обильный дождь. Так, например, в 1954 г., во время цветения абрикоса, с 20 по 24/III включительно, ежедневно в течение 5 дней, потом еще 2 раза (27 и 30/III) шел дождь, в результате чего монилиозом было поражено 53% соцветий. В 1955 г., в начале цветения — 19/III, затем 23/III во время массового цветения и, наконец, 29/III — в конце цветения (всего 3 раза за все время цветения) шел дождь, и зараженными оказались только 26,6% соцветий. В 1956 г. в начале цветения дождь шел 2 раза: 31/III и 1/IV; в последующие два дня стояла туманная погода; до цветения — от 24 до 26/III включительно, затем 28 и 29/III также шел дождь, что способствовало образованию свежих подушечек на прошлогодних зараженных органах. При относительно малом количестве дождей во время цветения в 1956 г. заразилось только 23,4% соцветий (рис. 1).

Наблюдения за развитием монилиального ожога в зависимости от выпадения осадков в период цветения абрикоса были проведены также в высокогорной зоне Исфаринского района (колхоз им. Шверника). Колхоз расположен на высоте 1200 м над уровнем моря, т. е. на 400 м выше самой Исфары. Климатические условия этой зоны характеризуются более низкими температурами, выпадением более обильных осадков и более позд-

ней вегетацией плодовых культур. Здесь цветение абрикоса запаздывает по сравнению с районом Исфары на 10—15 дней.

Наблюдения в колхозе им. Шверника проводились в 1955 и 1956 гг. на участке № 1 (Богдары), расположенном на верхней террасе, и на участке № 2 (Ворух), расположенном на нижней

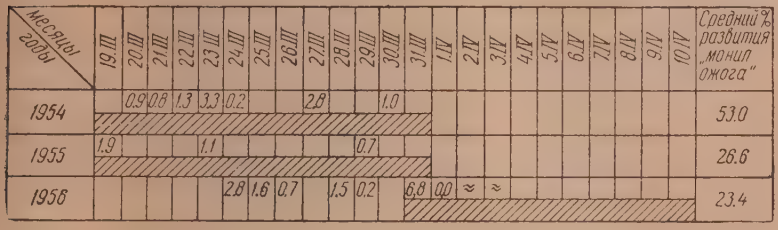

Рис. 1. Зависимость между пораженностью абрикоса монилиальным ожогом и осадками во время цветения.

1) цифры — осадки (мм); 2) заштрихованные полосы — период цветения.

террасе. Эти участки заметно отличаются по климатическим условиям и вегетации культур. Данные наблюдений приведены на рис. 2 (см. примечание к рис. 1).

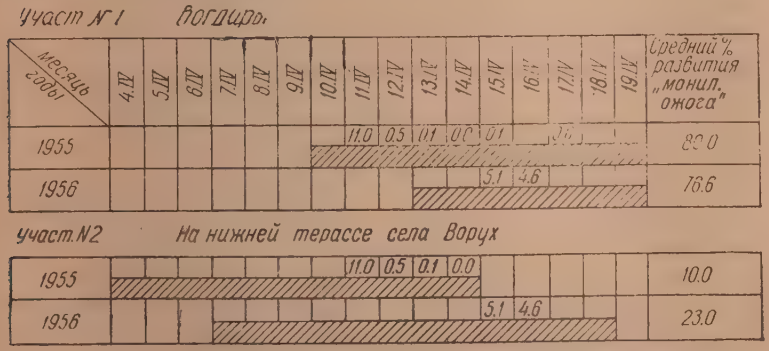

Рис. 2. Развитие монилиального ожога абрикоса в колхозе им. Шверника.

В горных районах Исфары можно наблюдать определенную закономерность в изменении климатических условий и развитии плодовых культур в зависимости от места расположения садов. Чем выше расположены сады, тем температура воздуха ниже и начало вегетации затягивается дольше и наоборот.

Даже в самом Ворухе вегетация культур неодинакова; например, в центре села Ворух и в садах, расположенных в его окрестностях, абрикосы начинали цвести 4—7/IV, тогда как в садах,

расположенных выше, цветение начинается на целую неделю позже: 10—13/IV (рис. 2).

Дожди, выпавшие в Богдаре во время цветения абрикоса, в Ворухе пришлись на конец цветения, в результате чего здесь степень заражения цветов абрикоса была меньше, чем в Богдаре.

Как видно из рис. 2, в 1955 г. в период цветения в течение 5 дней шел дождь и через день также был небольшой дождь, что совпало на участке № 1 с началом цветения абрикоса и привело к заражению цветов монилиальным ожогом на 80%.

В 1956 г., хотя дождливых дней было меньше, чем в 1955 г., но степень заражения отличалась от 1955 г. всего на 3,4%. Дожди в 1956 г. совпали с периодом массового цветения, причем они непрерывно шли в течение двух дней. Общее количество осадков за эти два дня было равно 9,7 мм, т. е. всего на 2 мм меньше, чем выпало за шесть дождливых дней в 1955 г. Этих двух дождливых дней в период массового цветения, при наличии большего запаса инфекционного начала, оказалось вполне достаточно, чтобы вызвать заражение цветков абрикоса на 76,6%.

Известно, что споры Monilia cinerea в капле воды начинают прорастать через 1,5—2 часа. В наших опытах по проращиванию спор через сутки прорастало 86% и более спор, и двухдневный дождь оказался вполне достаточным для проникновения инфекции.

На участке № 2, расположенном на нижней террасе, выпадение осадков совпало уже с концом цветения абрикоса (большинство сортов уже отцвело и образовались завязи).

Как известно, оплодотворенные цветки не заражаются. Здесь заразились только те цветки, которые отстали в развитии, что часто наблюдается у большинства деревьев.

До 1955 г. на нижней террасе заражение монилиальным ожогом отсутствовало совсем. В 1955 г. было всего 10%, тогда как в 1956 г. — 23%, т. е. увеличилось более чем в два раза. Для заражения большое значение имело накопление в садах инфекционного начала, от чего зависело увеличение зараженности в последнем году.

Влажность большое значение имеет еще и для образования спор на пораженных органах: плодах, ветках и соцветиях. При наших наблюдениях за проявлением подушечек M. cinerea на зараженных плодах и ветках было отмечено, что они проявляются почти всегда после дождя. Так, например, на одной ветке с 13/III по 4/IV число подушечек увеличилось от 2 до 9, на другой ветке за это же время — от 3 до 15 и на третьей — от 1 до 16. После пятидневного дождя (21—25/IV) количество подушечек на этих ветках увеличилось в 1,5—2 раза, именно: от 9 до 21, от 15 до 26 и от 16 до 27, соответственно.

В жаркие, сухие и солнечные дни количество подушечек

остается неизменным, при этом они как бы засыхают и приобретают коричневато-желтый оттенок. После дождя плодоношения опять становятся пепельно-серыми, набухшими, рыхлыми и легко распыляются ветром. В засушливый период подушечки затвердевают и не отчленяют спор. Это же наблюдал Асланов в условиях Туркменистана.

Для определения жизнеспособности спор в таких подушечках, мы поставили опыт по их проращиванию. Для этой цели брали споры с веток и плодов — с подушечек, затвердевших и покоричневевших в результате сухой, жаркой погоды, — держали их в течение 10—12 дней и высевали в капли воды на предметном стекле. Через сутки после посева устанавливали процент прорастания. Затем эти ветки и плоды с подушечками помещались во влажную камеру на сутки для набухания подушечек спор. После этого из тех же подушечек, откуда брали споры для предыдущего проращивания, вновь брали набухшие споры. Их также высевали в капли воды на предметном стекле, где они оставались в течение суток. Результаты опыта приведены в табл. 1.

Таблица 1

Прорастание спор *M. cinerea* в зависимости от состояния подушечек
(Температура комнатная)

Зараженные органы абрикоса	Количество подсчитанных спор	Из них проросшие	Прорастание (в %)
Ветка со старыми засохшими подушечками	599	151	25,2
Плоды со старыми засохшими подушечками	604	145	24,0
Ветка с набухшими подушечками . .	614	420	68,4
Плоды с набухшими подушечками . .	697	436	62,55

Как видно из табл. 1, длительное воздействие засушливой, солнечной, жаркой погоды на плодоношения M. cinerea в значительной мере отрицательно влияет на жизнеспособность спор: процент прорастания их снижается почти в 2,5 раза.

Этими спорами проводили искусственное заражение цветков. Первый опыт мы проводили на раскрывающихся соцветиях абрикоса, которые инокулировались засушенными спорами, полученными с мумифицированного плода абрикоса. За пять дней до цветения цветы абрикоса изолировались пергаментными мешочками, после чего открывались для проведения инокуляции и снова закрывались на семь дней. По прошествии семи дней мешочки снимались и проводились наблюдения за проявлением заболевания.

Результаты заражения представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Результаты заражения цветков абрикоса спорами *M. cinerea* с подсушенных плодоношений

Варианты заражения	Количество инокулиров. цветков	Количество заболевших цветков
1. Заражение сухими спорами с последующим опрыскиванием водой	10	1
2. Заражение сухими спорами без последующего опрыскивания водой . . .	10	0
3. Опрыскивание водой без нанесения спор	10	0
4. Контроль (цветки не опрыскивались водой и споры не наносились)	10	0

Как видим из табл. 2, заражение цветков абрикоса подсушенными спорами было отмечено всего в одном случае. Аналогичный опыт, но со спорами, взятыми с набухших подушечек, мы смогли провести только на вишне. Данные этого опыта помещены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты заражения цветков вишни спорами *M. cinerea* с набухших плодоношений

Варианты заражения	Количество инокулиров. цветков	Количество заболевших цветков
1. Заражение набухшими пепельно-серыми подушечками спор с последующим опрыскиванием водой	10	7
2. Заражение набухшими пепельно-серыми подушечками спор без последующих опрыскиваний водой	10	3
3. Опрыскивание водой без нанесения спор	10	0
4. Контроль (цветки не опрыскивались водой и споры не наносились)	10	0

Следует указать, что споры, полученные из набухших подушечек во влажной камере, легче прилипают к рыльцу, чем сухие.

Из табл. 2 и 3 следует, что споры M. cinerea, взятые для заражения с подушечек после выдерживания их во влажной камере, обеспечивают большее заражение, чем подсушенные споры.

Музыченко (1951) указывает, что в 1941 и 1947 гг. в период цветения абрикоса была сухая погода, т. е. не было условий для

массового прорастания спор гриба, поэтому инфекция цветов хотя и произошла, но в незначительной степени.

Такое незначительное заражение в засушливый период объясняется прорастанием спор на рыльцевом эксудате, которое мы наблюдали в 1956 г. в Исфаре в нашем опыте по искусственному заражению цветков. Через день или два по раскрывании цветков, из рыльца, в виде капли, выделяется эксудат, который благоприятствует прорастанию конидии M. cinerea Bon.

По наблюдению Уивера (Weaver, 1950), на рыльцевом эксудате споры M. cinerea быстрее прорастают, чем на обыкновенном картофельном агаре или в капле воды на предметном стекле.

Поэтому, если в период цветения абрикоса и других культур стоит сухая, солнечная погода, то инфекция цветков не происходит или наблюдается в незначительной степени. В силу этого в условиях Средней Азии болезнь распространена не везде, а встречается там, где имеются соответствующие условия. Такие условия она находит в горных районах Средней Азии, где появляется ежегодно, причиняя огромный ущерб плодовым культурам. Поэтому борьба с монилиальным ожогом там имеет наибольшее значение. С другой стороны, мероприятия по борьбе (вырезка и уничтожение пораженных частей дерева, а также опрыскивания фунгицидами) должны быть проведены к периоду инфекций, т. е. до цветения.

Работа выполнена в лаборатории массовых заболеваний растений под руководством зав. лабораторией кандидата сельскохозяйственных наук К. М. Степанова.

ЛИТЕРАТУРА

Асланов Д. Б., Монилиоз (серая гниль) косточковых культур и борьба с ним, АН Туркменской ССР, 1955.

Балахонов П. И., О гибели цвета плодовых деревьев на Черноморском побережье в связи с туманами, Изв. Северо-Кавказской краевой станции защиты растений, 1930, т. 6—7.

Запрометов Н. Г., Из наблюдений над грибными болезнями культурных растений в Туркестане в 1915 г.

Казенас Л. Д., Болезни плодовых и ягодных культур Алма-Атинской зоны плодоводства, Труды Казахской республиканской станции защиты растений, т. 1, 1953.

Музыченко А. И., Материалы по изучению эпифитотий монилиального ожога плодовых культур на юге СССР, Научные записки Ворошиловградского с.-х. института, т. 3, в. 2, 1951.

Оганян Э. А., Факторы, способствующие распространению плодовой гнили в северных районах Армянской ССР. Сборник научных трудов Арм. с.-х. института, № 8, 1954.

Стрелин С. Л., Серая гниль абрикоса (Monilia laxa Ehrb.), Материалы по микологии и фитопатологии ,1926, год 5, в. 2.

Уивер (Weaver L. O.), Effect of temperature and relative humidity on occurence of blossom blight of stone fruits, Phytopathology, 1950, 40, 12.

Феррарис (Ferraris T.), Agricoltura e fitopatologia nel Kashmir. Curiamo le Piante, VI, 5, 1928 (RAM, 1929).

Ячевский А. А., Ежегодник сведений о болезнях и повреждениях культурных и дикорастущих полезных растений, № 6 за 1910 г., изд. 1912.

А. А. ПЕТУНОВА

ХИМИЧЕСКАЯ ПРОПОЛКА ПОСЕВОВ КОРИАНДРА С ПОМОЩЬЮ МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ

Кориандр — ценная эфиро-масличная культура средней полосы СССР — отличается длительным периодом прорастания семян и медленным развитием в первый период роста. В силу этого он очень сильно заглушается сорняками и требует трехчетырехкратной ручной прополки сорняков в рядках при одновременном механизированном рыхлении междурядий.

В связи с этим представлялось необходимым выяснить возможно ли использовать химическую прополку сорняков на посевах кориандра. В немногочисленных опытах обнаружено, что некоторые эфиро-масличные растения из семейства зонтичных, в частности кориандр (Coriandrum sativum L.) устойчивы при обработке минеральными маслами (Davis and Harmer, 1947; Lachman, 1947, 1948).

Минерально-масляные гербициды широко используются в сельскохозяйственном производстве на посевах овощных зонтичных культур, в особенности на моркови. В СССР для избирательной борьбы с сорняками применяется тракторный керосин (Сабурова, 1953, 1954; Шипинов и Сабурова, 1954), в США — растворители Стоддарда (Blackman and Ivens, 1949; Ivens, Woodford and Blackman, 1951; Lachman, 1947, 1948).

Для проверки возможности использования на посевах кориандра минерально-масляных гербицидов, были проведены полевые опыты на Алексеевской зональной опытной станции в Белгородской области и вегетационные опыты на базе ВИЗР в г. Пушкине в 1954—1956 гг.

Выявлялась возможность использовать общеистребительные минерально-масляные гербициды для предвсходовой обработки и избирательно-действующие гербициды для опрыскивания по всходам. При этом в опытах исследовалась чувствительность кориандра и отдельных видов сорняков на различных фазах их развития к гербицидам, гибель сорняков, влияние опрыскивания на

рост и развитие кориандра, урожай семян его, выход эфирного масла и качество эфирного масла.

Для предвсходового опрыскивания были использованы различные образцы сланцевого масла при норме расхода 300 л/га. Обработка проводилась за 1—3 дня до появления всходов кориандра.

Таблица 1

Гибель сорняков при предвсходовом применении сланцевого масла
(1954 г.)

Образцы сланцевого масла	Общее количество сорняков на 1 кв. м			Количество ширицы на 1 кв. м		
	до обработки	после обработки	% погибших	до обработки	после обработки	% погибших
Дизельное топливо	270	4	98,4	249	1,6	99,4
Топочное масло .	339	9	97,4	326	8,2	97,5

Из данных табл. 1 видно, что при обработке гибло большинство (почти 100%) однолетних сорняков. При этом не отмечено было изреживания и повреждения всходов культурных растений. После обработки также не замечено существенной задержки в росте и развитии обработанных растений кориандра по сравнению с контрольными, нет снижения урожая (табл. 2).

Таблица 2

Урожай семян и зеленой массы и выход эфирного масла из семян кориандра после предвсходовой обработки сланцевым маслом
(1955 г.)

Варианты опыта	Вес кориандра в г на участке площадью 10 кв. м		Вес семян в кг на 1 га	Абсолютный вес 1000 семян в г	% эфирного масла на абсолютно сухое вещество	% выхода линалоола
	зеленой массы	семян				
Контроль	8308	2481	1922,5	5,377	0,866	50,87
Обработка сланцевым дизельным топливом .	7539	2438	2012,5	5,346	0,784	53,33

Для избирательной борьбы по всходам кориандра использован был тракторный керосин при норме расхода от 400 до 600 л/га.

В табл. 3 приведены данные производственного опыта 1956 г. по гибели сорняков в фазу двух-трех листьев, при норме гербицида 400 л/га. Эти данные подтверждают, что норма 400 л/га достаточно эффективна для гибели большинства однолетних сорняков в ранние фазы их развития. Такая норма может быть рекомендована для производственного применения. В более поздние фазы развития сорняков норму тракторного керосина следует увеличивать до 500 л/га, так как сорняки с возрастом становятся менее чувствительными.

Таблица 3

Гибель сорняков при обработке тракторным керосином
(норма 400 л/га)

Сорняки	Количество сорняков на 10 кв. м площ.		
	до обработки	после обработки	% погибших
Общее количество сорняков	218	3	98,7
Из них:			
мышея сизого	209	2	99,1
мари белой	8	1	87,5

В опытах было выяснено, что отдельные виды сорняков отличаются по чувствительности к гербициду. Наиболее чувствительны однолетние сорняки: мышей сизый (Setaria glauca), просо куриное (Echinochloa crus galli L.), щирица обыкновенная (Amarantus retroflexus), марь белая (Chenopodium album L.), гречишка вьюнковая (Polygonum convolvulus L.) и др. Менее чувствительны — многолетние сорняки: вьюнок полевой (Convolvulus arvensis L.), осот полевой (Sonchus arvensis L.). Устойчив сорняк из семейства зонтичных — резак обыкновенный (Falcaria vulgaris L.).

При указанных нормах расхода (от 400 до 600 л/га) тракторный керосин является избирательным; при обработке им не отмечено существенных повреждений у кориандра. Так, например, замечено было, что при опрыскивании в фазу одного листа были в той или иной степени обожжены семядоли, в фазу двух листьев наблюдались ожоги семядолей и первого листа, в фазу четырех-пяти листьев и стеблевания — ожоги второго и третьего листа. Повреждения проявлялись не ранее, чем через 3 дня после обработки. Через 7—15 дней после опрыскивания у опытных растений наблюдался небольшой хлороз, который затем проходил. Через 15—25 дней — заметно отставание в росте и развитии обработанных растений от контрольных, но позже, к моменту конца стеблевания и начала бутонизации, они догоняли их. Цветение и созревание семян происходило одновременно.

При уборке урожая проводился подсчет количества плодов в центральных зонтиках и зонтиках первого порядка у обрабо-

танных и контрольных растений. Полученные цифры почти одинаковы, что дает возможность сделать заключение об отсутствии существенных различий в завязывании плодов у кориандра, обработанного и не обработанного гербицидом.

Небольшое замедление роста и развития растений кориандра после обработки не сказывается отрицательно на урожае семян, выходе эфирного масла или на его качестве, что подтверждают данные табл. 4.

Таблица 4

Урожай семян и зеленой массы кориандра и выход эфирного масла после обработки тракторным керосином
(1955 г.)

Варианты опыта	На участке площадью 10 кв. м (вес в г)		Абсолютный вес 1000 семян в г	% эфирного масла на абсолютно сухое вещество	Количество линалоола в %
	зеленая масса	семена			
Контроль	1844	1615	7,029	0,912	58,51
Две обработки тракторным керосином при норме 500 л/га . . .	2013	1821	7,297	0,888	58,59

Устойчивость кориандра изменяется в зависимости от фазы развития и нормы расхода гербицида. В ранние фазы развития кориандр менее устойчив, с возрастом устойчивость увеличивается.

На основании изучения устойчивости кориандра в различные фазы его развития в полевых и вегетационных опытах было выявлено, что кориандр устойчив к тракторному керосину в фазы семядолей — одного листа при норме 400 л/га, в более поздние фазы развития (пять листьев, стеблевание) при норме 500—600 л/га. При обработке тракторным керосином в соответствующие фазы развития с указанными нормами расхода в полевых опытах было отмечено, что изреживание кориандра не превышало 3,9—6,5%. При этом обработка была эффективной против большинства сорняков.

На токсичность тракторного керосина для кориандра и сорняков большое влияние оказывают качество примененного гербицида и погодные условия в момент опрыскивания. Не пригоден для обработки керосин с содержанием непредельных соединений больше 20—25%; долгое время хранившийся в открытой таре, керосин сильно токсичен для культурных растений. При опрыскивании в жаркую солнечную погоду среди дня увеличиваются повреждения у кориандра, также как при обработке в дождливую погоду. Наилучшие результаты дает опрыскивание в утренние и вечерние часы при солнечной погоде или обработка в пасмурную погоду.

Отдельные, наиболее распространенные сорта кориандра Алексеевский 247, Алексеевский 118 и Алексеевский 26 мало различались по чувствительности к гербициду и были достаточно устойчивы.

Были поставлены опыты по сравнению двух приемов обработки:

1. Предвсходовое опрыскивание сланцевым маслом плюс опрыскивание по всходам тракторным керосином.

2. Два опрыскивания по всходам тракторным керосином.

В опытах выявлено, что можно рекомендовать для производственного применения как первый, так и второй приемы.

Обработку сланцевым маслом (300 л/га) следует проводить за 1—3 дня до появления всходов культурных растений, обработку по всходам в фазы семядолей — одного листа при норме тракторного керосина 400 л/га и в фазу стеблевания при норме 500 л/га. При условии проведения предвсходовой обработки достаточно одного послевсходового опрыскивания кориандра в фазу стеблевания.

Однако указанные нормы расхода гербицида сравнительно велики и это может задержать внедрение химической прополки посевов кориандра. Поэтому была проведена работа по сокращению нормы расхода гербицида. Снизить норму расхода тракторного керосина пытались двумя способами. Во-первых, была испробована добавка к тракторному керосину усилителя — 10% сланцевого дизельного топлива для повышения токсичности гербицида. Этот препарат испытывался в меньшей, чем чистый тракторный керосин, норме расхода — 300 л/га. Следует отметить, что этот прием оказался мало перспективным, и мы не будем подробно рассматривать его.

Более перспективным, как нам кажется, является прием снижения нормы расхода керосина путем рядкового опрыскивания при механическом удалении сорняков в междурядиях.

Опыт рядкового опрыскивания посевов моркови имеется в Австралии и других странах (Lachman, 1948).

Первый опыт рядкового опрыскивания кориандра, проведенный в 1955 г. на площади 0,2 га, показал перспективность этого приема. Обработка проведена из ранцевого опрыскивателя ОРП (Автомакс) при норме гербицида 100 л/га; использован распылитель с диаметром отверстия 0,4 мм; ширина распыла гербицида в рядке 10—12 см.

В 1956 г. был проведен производственный опыт по рядковому опрыскиванию на двух участках посевов кориандра в различных полях севооборота. Обработка проводилась с помощью навесного тракторного опрыскивателя новой конструкции Ленинградского института механизации сельского хозяйства. Было проведено две обработки: первая — в фазу одного листа у кориандра, при норме 200 л/га; вторая — в фазу конца стеблевания — начала бутонизации, при норме 250 л/га.

Опрыскиватель крепился на гидроподъемнике трактора УН-2,0. Основной особенностью опрыскивателя является то, что распылители на штанге могут перемещаться в горизонтальном и вертикальном направлениях, благодаря чему возможно проводить опрыскивание только рядков (расстояние между распылителями 45 см) при определенной ширине обработанной полосы 20 см (распылители установлены над уровнем почвы на высоте около 30 см). Штанга опрыскивателя укрепилась на раме навесного культиватора. Лучшим культиватором может быть для этой цели КУТС-2,8 или КУТС-4,2. За неимением такового в опытах был использован КПН-4,0, переоборудованный для культивации широкорядных посевов кориандра с междурядиями в 45 см. Для культивации применялись стрельчатые лапы размером 22 и 25 см. Использованы полевые распылители с диаметром отверстий 1,5 и 1,25 мм.

При проведении рядкового опрыскивания с одновременной культивацией междурядий, норму расхода гербицида удается снизить вполовину, причем не снижается эффективность действия на сорняки, что подтверждают данные табл. 5, составленной по результатам опрыскивания в первый срок.

Таблица 5

Гибель сорняков при обработке рядков кориандра тракторным керосином с нормой 200 л/га

Сорняки	Количество сорняков на 10 кв. м площади		
	до обработки	после обработки	% погибших
Общее количество сорняков	233	9	96,1
Из них:			
мышея сизого	79	1	98,7
гречишки вьюнковой	154	8	94,8

При обработке не замечено существенных повреждений кориандра, изреживание которого не превышало 3,9%.

На рис. 1 показан общий вид опрыскивателя-культиватора.

При рядковом опрыскивании тракторным керосином значительно снижаются затраты труда и денежных средств на уход за 1 га посевов кориандра по сравнению с проведением ручной прополки. Об этом свидетельствуют расчеты, проведенные на основании норм выработки и оплаты труда в экспериментальном хозяйстве Алексеевской зональной опытной станции за 1955—1956 гг., при средней засоренности посевов. Из этих расчетов следует, что при проведении шаровки и двух ручных прополок с тракторной культивацией междурядий затраты на обработку 1 га посевов за вегетационный период равны 39,0 человекодней или 330 руб. 38 коп. При проведении шаровки и двух

рядковых опрыскиваний керосином с нормой 200 и 250 л/га и одновременной тракторной культивацией междурядий эти затраты составляют 9,5 человекодней, а в денежных средствах 266 руб. 49 коп. (из них 180 руб. стоимость гербицида).

Таким образом, химическая прополка в виде рядкового опрыскивания приводит к снижению затрат на 29,5 человекодней (в 4,1 раза), а в денежных средствах на 63 руб. 89 коп.

Кроме того, в результате применения химической прополки сокращается время проведения мероприятий, облегчается труд рабочих. Освободившаяся рабочая сила может быть использована для других работ.

В целях экономии материала и удешевления обработки посевов химическим способом, помимо рядкового опрыскивания

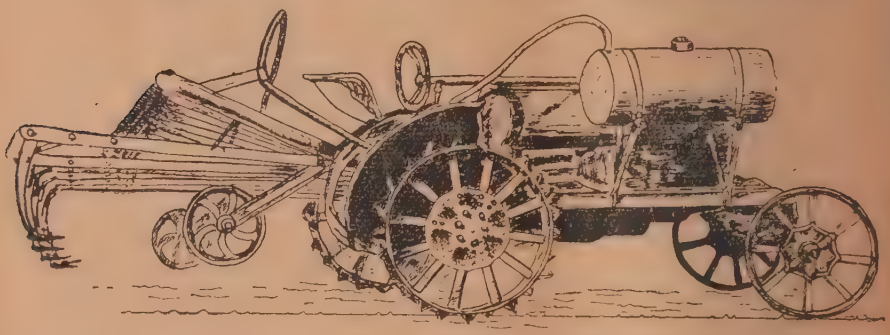

Рис. 1. Общий вид опрыскивателя-культиватора.

тракторным керосином, были испытаны эмульсии некоторых минерально-масляных продуктов.

Из литературы известно, что избирательно действующие минеральные масла, примененные в виде эмульсий, теряют свои избирательные свойства. В то же время эмульсии некоторых минерально-масляных продуктов с высоким содержанием сульфирующихся соединений избирательно убивают сорняки на посевах зонтичных культур (Crafts and Reiber, 1948; Lachman, 1948; Blackman and Jvens, 1949; Havis, 1950; Jvens, Woodford and Blackman, 1951; Dallyn and Sweet, 1951; Emond and Francis, 1955; Сабурова и Козак, 1956).

В 1956 г. были поставлены полевой и вегетационный опыты по изучению действия эмульсий некоторых высоко ароматических нефтяных и сланцевых фракций. Использованы 20 и 30-процентные эмульсии, в качестве эмульгатора применялся синтезированный ЛЕННИИ препарат ФУ146 в концентрации 1%. Норма расхода препаратов 500 л/га.

В табл. 6 приведены данные полевого опыта об изреживании кориандра и гибели сорняков после обработки.

Таблица 6

Изреживание кориандра и гибель сорняков при обработке эмульсиями минерально-масляных продуктов

Название препарата	Кориандр (% погибших)	Сорняки (% погибших)		
		все виды	марь белая	мышей сизый
30-процентная эмульсия ароматизованного нефтепродукта № 3 . . .	20,8	81,8	78,8	85,8
30-процентная эмульсия ароматизованного нефтепродукта № 8 . . .	42,0	86,3	84,9	95,5
20-процентная эмульсия сланцевой фракции № 2	7,3	85,6	90,6	80,4
20-процентная эмульсия сланцевой фракции № 4	9,5	87,3	95,9	93,0

Из анализа данных табл. 6 следует, что достаточно избирательными по своему действию в посевах кориандра оказались 20-процентные эмульсии сланцевых фракций. Обработка ими приводила к высокому проценту гибели сорняков.

30-процентные эмульсии ароматизованных нефтепродуктов мало избирательны; возможно, что хороший результат дадут 20-процентные эмульсии этих продуктов. Во всяком случае следует отметить, что работа в этом направлении является перспективной и ее нужно продолжать дальше.

Кроме разобранных выше практических вопросов применения минерально-масляных гербицидов на посевах кориандра, проводилось изучение процессов проникновения и распространения минерального масла в тканях чувствительных и устойчивых растений.

Из литературы известно, что минеральные масла могут проникать в ткани растений как через устьица, так через кутикулу и эпидермис. На скорость проникновения масла большое влияние оказывает вязкость его и поверхностное натяжение. Маловязкие гербицидные масла проникают в ткани растения очень быстро.

Масла, проникшие в листья растений, могут сохраняться в листе, улетучиваться в воздух или передвигаться в другие части растения. Маловязкие гербицидные масла не сохраняются долгое время в тканях растений, так как быстро улетучиваются. Передвижение масел происходит в основном по межклетникам, хотя некоторую роль здесь может играть сосудисто-проводящая система и эфироносные ходы. Это передвижение осуществляется медленно и идет в различных направлениях — вертикальном и горизонтальном, радиальном и тангенциальном

(Minshall and Helson, 1949; Havis, 1950; Dallyn and Sweet, 1951; Сабурова, 1954).

Полагают, что нетоксические масла не проникают в живые клетки растений. Токсические масла проникают в клетки чувствительных и не проникают в клетки устойчивых растений (Minshall and Helson, 1949; Havis, 1950; Dallyn and Sweet, 1951; Сабурова, 1954).

Наши наблюдения проводились на растениях, выращенных в полевых мелкоделяночных опытах на Алексеевской зональной опытной станции и на базе ВИЗР в г. Пушкине в 1954—1956 гг. Исследования проведены на следующих растениях: кориандр,

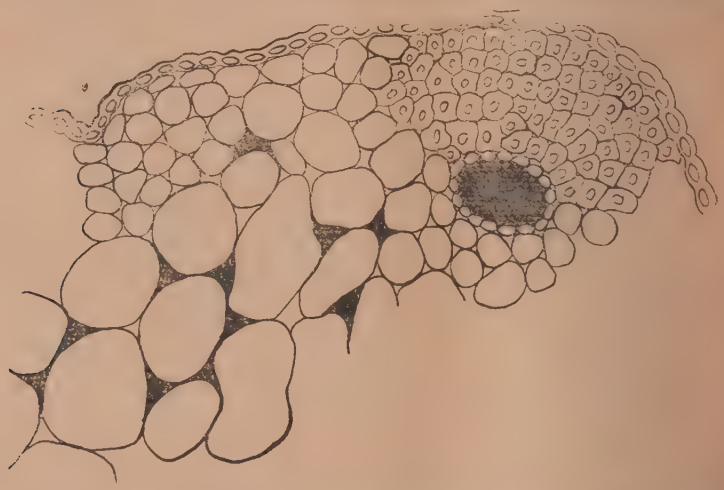

Рис. 2. Поперечный срез черешка листа кориандра через 15 минут после обработки (капли тракторного керосина закрашены в черный цвет, они находятся в межклетниках и в эфироносном ходе).

ширица обыкновенная, марь белая, мышей сизый в различные фазы их развития. Для изучения проникновения и распространения масла приготовляли ручные срезы с черешка и пластинки листа в различные сроки после опрыскивания растений. Эти срезы исследовались в светлом и темном поле микроскопа. Для облегчения наблюдения за проникновением масла растения обрабатывались тракторным керосином, окрашенным суданом III. Как показало предварительное изучение, эфирное масло в тканях кориандра не мешает наблюдениям над проникновением и распространением минерального масла. Это происходит, во-первых, потому, что эфирное масло сосредоточено преимущественно в эфироносных ходах, и, во-вторых, оно окрашивается суданом в слабо розовый цвет, а тракторный керосин — в интенсивно розовый или красный цвет.

При наблюдении за распространением масла у устойчивых растений кориандра в светлом поле микроскопа выяснено следующее: капли тракторного керосина отмечены в межклетниках паренхимы через 15 мин., но их нет в клетках (рис. 2); окраска капель масла в межклетниках не изменяется; через один час и позже после обработки капли встречаются в сосудах и эфироносных ходах (рис. 3).

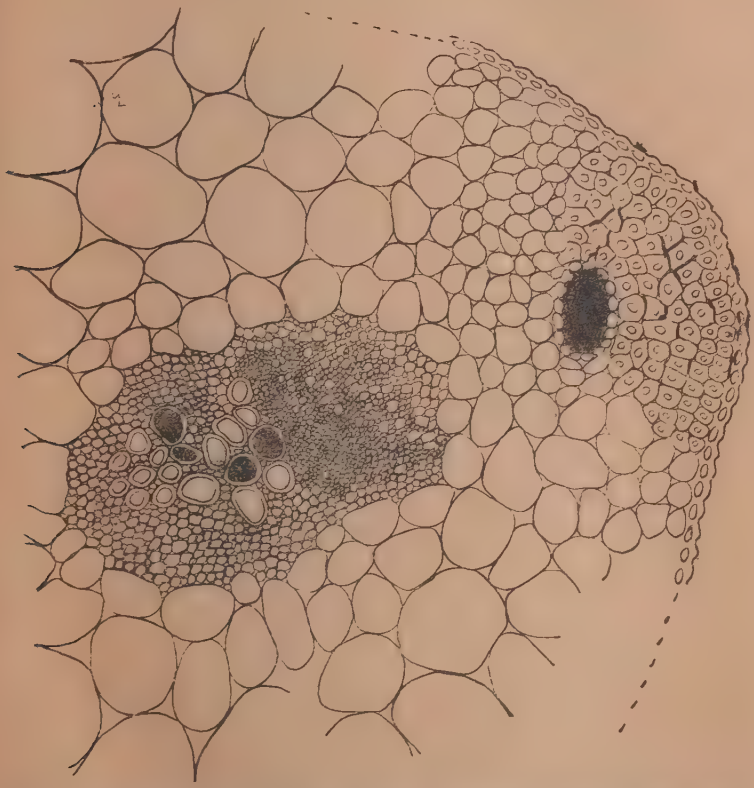

Рис. 3. Поперечный срез черешка листа кориандра через 24 часа после обработки (капли масла находятся в сосудах и в эфироносном ходе).

При наблюдении в темном поле микроскопа не замечено отмирания клеток, окруженных межклетниками, заполненными маслом. Клетки оставались живыми при наблюдениях в течение 24 часов после обработки. Такая картина характерна для кориандра в различные фазы его развития.

У чувствительных сорных растений — щирицы обыкновенной, мари белой, мышея сизого — характер проникновения и распро-

странения тракторного керосина в тканях растений был одинаковым.

Мы рассмотрим здесь распространение масла в тканях мари белой. Капли масла были обнаружены в тканях черешка листа

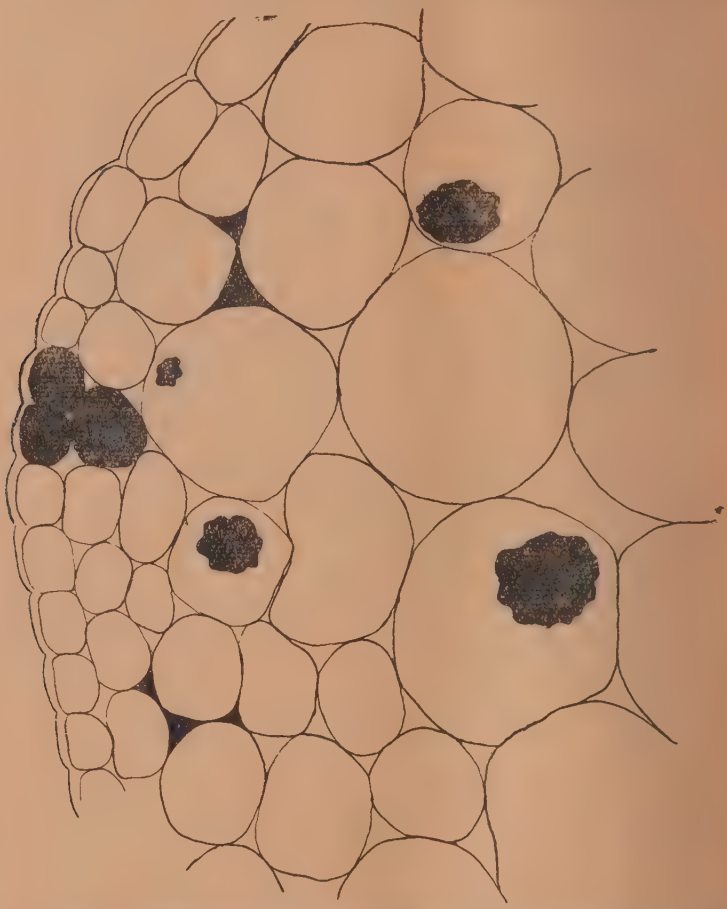

Рис. 4. Поперечный срез черешка листа мари белой через 15 минут после обработки в ранние фазы развития растения (капли масла находятся в клетках эпидермиса, в межклетниках и клетках паренхимы).

мари белой при обработке в ранние фазы ее развития через 15 мин. после опрыскивания. Капли заполняли клетки эпидермиса, встречались в межклетниках и клетках паренхимы. В это время окраска капель розовая. Позднее капли масла в клетках паренхимы приобретают сетчатую структуру и окраска их изме-

няется от розовой до бурой. В это же время изменяется и окраска капель в межклетниках от розовой до желтовато-зеленоватой (рис. 4). Через 2 часа после обработки содержимое клеток буреет, хлорофилл обесцвечивается и разрушается.

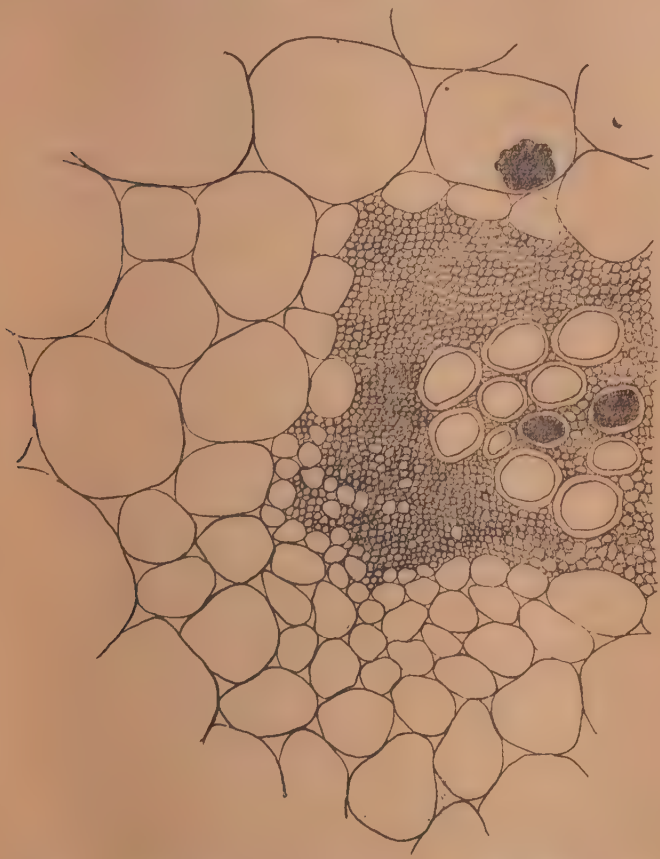

Рис. 5. Поперечный срез черешка листа мари белой через 1 час после опрыскивания в поздние фазы развития растений (капли масла находятся в межклетниках паренхимы, сосудах, мало капель в клетках).

При наблюдении в темном поле микроскопа замечено, что происходит отмирание клеток, в которых находится масло. Отмечено также отмирание тех клеток, которые окружены со всех сторон маслом, но внутри клеток масло не было найдено. Через 1—2 часа после обработки уже наблюдается много отмерших клеток.

Сказанное относится к распространению тракторного керосина в тканях сорняков в ранние фазы развития. В поздние фазы развития сорняков чувствительность их снижается. При этом отмечено, что через один час после обработки капли масла находятся в межклетниках и сосудах, мало капель встречается в клетках. Клетки отмирают медленно (рис. 5). В этих случаях при опрыскивании гербицидом растения не погибают полностью, но лишь повреждаются.

Таким образом, приведенные экспериментальные данные о проникновении и распространении тракторного керосина в тканях устойчивых и чувствительных растений согласуются с данными других авторов (Сабурова, 1954) о распространении токсических гербицидных масел.

ВЫВОДЫ

1. На посевах кориандра могут быть использованы следующие минерально-масляные гербициды: для предвсходового опрыскивания — сланцевое дизельное топливо, при норме 300 л/га, для обработки по всходам — тракторный керосин, при норме от 400 до 600 л/га.

2. При обработке гербицидами погибает большинство однолетних сорняков, у многолетников отмирает надземная часть растений.

3. Чувствительность кориандра и сорняков к тракторному керосину изменяется в зависимости от фазы их развития. Кориандр устойчив в фазу одного листа, при норме 400 л/га, и в фазу стеблевания, при норме 500—600 л/га. Сорняки хорошо гибнут в ранние фазы развития при указанных нормах расхода гербицида, но с возрастом их чувствительность снижается. Отдельные виды сорняков различаются по чувствительности к гербициду.

4. Наиболее пригодным для опрыскивания является тракторный керосин с содержанием непредельных соединений 20—25%, который хранился до применения в закрытой таре.

5. От обработки гербицидами не угнетается рост и развитие кориандра, не снижается урожай семян и выход эфирного масла, не ухудшается качество эфирного масла.

6. Растения наиболее распространенных сортов кориандра (Алексеевский 247, Алексеевский 118 и Алексеевский 26) не различаются существенно по устойчивости к тракторному керосину.

7. Снизить нормы расхода тракторного керосина можно за счет опрыскивания только рядков кориандра при удалении сорняков в междурядиях механическим путем. Это достигалось с помощью тракторного опрыскивателя, смонтированного на навесном тракторном культиваторе.

8. Две рядковых обработки посевов тракторным керосином в фазу одного листа у кориандра, при норме 200 л/га, и в фазу стеблевания, при норме 250 л/га, с одновременной культивацией

междурядий, могут заменить ручную прополку. При этом затраты труда по уходу за 1 га посевов снижаются в 4 раза, что в денежном выражении составит 63 руб. 89 коп.

9. В целях дальнейшего снижения затрат на химическую прополку должна проводиться работа по изучению эмульсий различных минерально-масляных продуктов для использования в избирательной борьбе с сорняками. Опыты 1956 г. дали обнадеживающие результаты в этом направлении.

10. При исследовании проникновения и распространения тракторного керосина в тканях чувствительных и устойчивых растений выявлено, что масло проникает в клетки чувствительных растений. Клетки отмирают. У устойчивого растения не обнаружено масла в клетках, но лишь в межклетниках, сосудах, эфироносных ходах. Отмирания клеток не замечено.

Работа выполнена в лаборатории химического метода борьбы с сорняками под руководством кандидата биологических наук П. В. Сабуровой.

ЛИТЕРАТУРА

Сабурова П. В., Борьба с сорняками овощных культур с помощью минеральных масел, Советская агрономия, № 1, 1953.

Сабурова П. В., Применение минеральных масел для борьбы с сорняками в посевах моркови, Труды ВИЗР, в. 5, 1954.

Сабурова П. В., О природе избирательного действия минеральных масел как гербицидов, там же.

Сабурова П. В. и Козак Ю. А., Опыты по избирательному применению минерально-масляных эмульсий в борьбе с сорняками моркови и других овощных зонтичных культур (рукопись), 1956.

Шипинов Н. А. и Сабурова П. В., Методические указания по проведению широких испытаний минеральных масел для борьбы с сорняками в посеве моркови и других овощных зонтичных культур, 1954.

Blackman G. E. and Jvens G. W., Selective weed control in carrots and related crops, Journ. Min. Agr. 56, 58—61, 1949.

Crafts A. S. and Reiber H. G., Herbicidal properties of oils, Hilgardia, vol. 18, № 2, p. 77—156, 1948.

Dallyn S. L. and Sweet R. D., Theories on the herbicidal action of petroleum herbicides, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. V. 57, p. 347—354, 1951.

Davis J. E. and Harmer P. M., Weed control on muck soils in Michigan. Ann. Rept, Vegetable Growers Assoc, America. 185—196, 1947.

Havis J. R., Herbicidal properties of petroleum hydrocarbons, Agricultural Chemicals, v. 5, № 10, p. 59, 67, 1950.

Emond Robert E. and Francis G., Moffat. Herbicidal composition (to Standard oil Development Co). U.S. 2, 690, 965, Oct. 5, 1954; Chemical Abstr, 1955, v. 49, № 3, 2014 h.

Jvens G. W., Woodford E. K. and Blackman G. E., The use of petroleum oils as herbicides in Great Britain, Proc. 3rd World Petroleum Congr., Hague Sect. V, p. 192—197, 1951.

Lachman W. H., The use of oil sprays as selective herbicides for carrots and parsnips III, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 49, 343—346, 1947.

Lachman W. H., Weed control in vegetable crops. Massachusetts Agr. Exp. Stat. Bull., № 451, p. 1—60, 1948.

Minshall W. H. and Helson V. A., The herbicidal action of oils, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, v. 53, 1949.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 5

В. И. Танский. Сравнительная заселенность сортов яровой пшеницы пшеничным трипсом Haplothrips tritici Kurd. и вредоносность его в Северном Казахстане . . 7

Л. П. Синицына. Биологические особенности мухи зеленоглазки и условия, ограничивающие ее размножение в различных частях ареала 26

Е. И. Паншина. Опыт оценки полезной деятельности некоторых насекомоядных птиц в гнездовой период в сосновых насаждениях лесостепи 52

И. А. Петрова. О формировании и размещении очагов Saperda carcharias L. в Савальском лесничестве . . 74

И. А. Чураев. К вопросу о вредоносности и кормовой специализации американской белой бабочки (Hyphantria cunea Drury) 85

Г. А. Козырева. Корневые гнили яровой пшеницы в засушливых районах освоения целинных и залежных земель и агробиологическое обоснование мероприятий в борьбе с ними 102

М. Т. Петрухина. О системе опрыскиваний виноградной лозы против мильдью . 127

У. Дошимов. Влияние климатических условий на развитие монилиального ожога абрикоса в Средней Азии . 144

А. А. Петунова. Химическая прополка посевов кориандра с помощью минеральных масел 152

CONTENTS

Preface 5

W. J. Tanskiy. Populations of Haplothrips tritici Kurd. on Spring wheats and the Damage it causes in the North Kazahstan 7

L. P. Sinitzina. Biological Features of the fly Chlorops taeniopus Meig. and Conditions Restricting its Reproduction in Different Parts of its Range 26

E. J. Panshina. An Attempt to Estimate the Beneficial activity of some Insect Feeding Birds during their nestling period in the Pinewood plantings of Forest-Steppe . . 52

J. A. Petrova. On the formation and location of Saperda carcharia L. in the Savalski Forestry 74

J. A. Churaew. About the Harmfulness and Food Specialization of Fall — webvorm Hyphantria cunea Drur. . . 85

J. A. Kozireva. Summer — wheat Root rots in the Arid Areas of Reclamation of Virgin and Neglected Lands and Control measures based on Agrobiology 102

M. T. Petruchina. On the spraging schedule Against the Mildew of Vine 127

U. Doshimov. The Effect of climatic conditions on the occurence of Monilia cinereae Bond in Middle Asia . . . 144

A. A. Petunova. The use of mineral oils as herbicides for coriandr 152

Редактор *Е. М. Шумаков*

Техн. редактор *Я. М. Школьников*

Сдано в набор 20/IV 1958 г. Подп. к печ. 1/VIII 1958 г. М-09338 Цена 5 р. 75 к.
Усл. печ. л. 10,5. Уч.-авт. л. 11,49. Бумага 60×92¹/₁₆. Тир. 1500 экз. Зак. 848

Типография ГПБ, Ленинград, Фонтанка, 36

5 р. 75 к.